



GOBIERNO DE
EL SALVADOR

Precálculo

Programas de estudio

Educación Media



Precálculo

Programas de estudio

Educación Media

.....

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. Gustavo Antonio Cerros Urrutia

Jefe del Departamento de Especialistas en Currículo de Educación Media

Coordinador del equipo de Educación Básica, Proyecto ESMATE

Lic. Félix Abraham Guevara Menjívar

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

Coordinador del equipo de Tercer Ciclo y Bachillerato, Proyecto ESMATE

.....

Coordinadora del diseño y revisión técnica

Ana Ester Argueta Aranda

Equipo técnico autoral y de diagramación del Ministerio de Educación

▪ **Ana Ester Argueta Aranda**

▪ **Diana Marcela Herrera Polanco**

▪ **Francisco Antonio Mejía Ramos**

▪ **César Omar Gómez Juárez**

Diseño y revisión de diagramación

Judith Samanta Romero de Ciudad Real

Corrección de estilo

Marlene Elizabeth Rodas Rosales

.....

Primera edición, 2018.

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

372.704 4

M893 Matemática : programa de estudio [recurso electrónico] : educación media / equipo técnico autoral Ana Ester Argueta Aranda, Diana Marcela Herrera Polanco, Francisco Mejía Ramos, César Omar Gómez Juárez. -- 1ª ed. -- San Salvador, El Salv. : MINED, 2018.

1 recurso electrónico, (290 p. : il. ; 30x23 cm.)

Datos electrónicos (1 archivo : pdf, 3.5 mb)..--

www.mined.gob.sv/index.php/esmate.

ISBN 978-99961-70-56-0 (E-book)

1. Matemáticas-Enseñanza-Programas. 2. Métodos de enseñanza. I. Argueta Aranda, Ana Ester, 1991-, equipo técnico autoral. II. Título.

BINA/jmh

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 Educación Media 1

Componentes curriculares	1
a. Competencias de unidad.....	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 Educación Media 5

Ejes transversales	5
--------------------------	---

III. Presentación de la asignatura de Matemática 6

Enfoque de la asignatura: Resolución de problemas	6
Competencias transversales a desarrollar	6
a. Razonamiento lógico matemático	6
b. Comunicación con lenguaje matemático	6
c. Aplicación de la Matemática al entorno	6

Bloques de contenido	6
----------------------------	---

Relación de unidades didácticas y bloques de contenido de primer año de bachillerato	7
--	---

Relación de unidades didácticas y bloques de contenido de segundo año de bachillerato	8
---	---

IV. Lineamientos metodológicos 9

V. Lineamientos de evaluación 11

Competencias y unidades didácticas de Educación Media 13

Competencias de primer año de bachillerato	13
--	----

Unidades del programa de primer año de bachillerato	14
---	----

Competencias de segundo año de bachillerato	47
---	----

Unidades del programa de segundo año de bachillerato	48
--	----

VI. Glosario 76

I. Introducción del programa de estudio de Matemática para Educación Media

El programa de estudio de Matemática para Educación Media presenta una propuesta curricular que responde a las interrogantes que todos 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 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 Zabala¹ 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 orientadas a la consecución de una meta. El saber hacer, es decir,

¹Zabala, A. (s.f). Marco Curricular. Documento de referencia y consulta para el Ministerio de Educación., p. 21

las habilidades, destrezas, procedimientos, técnicas, métodos y estrategias que el individuo utiliza en una actuación determinada con base a los conocimientos internalizados².

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 que respalde dicha decisión.

c. Evaluación. En este programa de estudio se hace énfasis en los indicadores de logro³, 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 y llegar a acuerdos 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 di-

dáctica. 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.

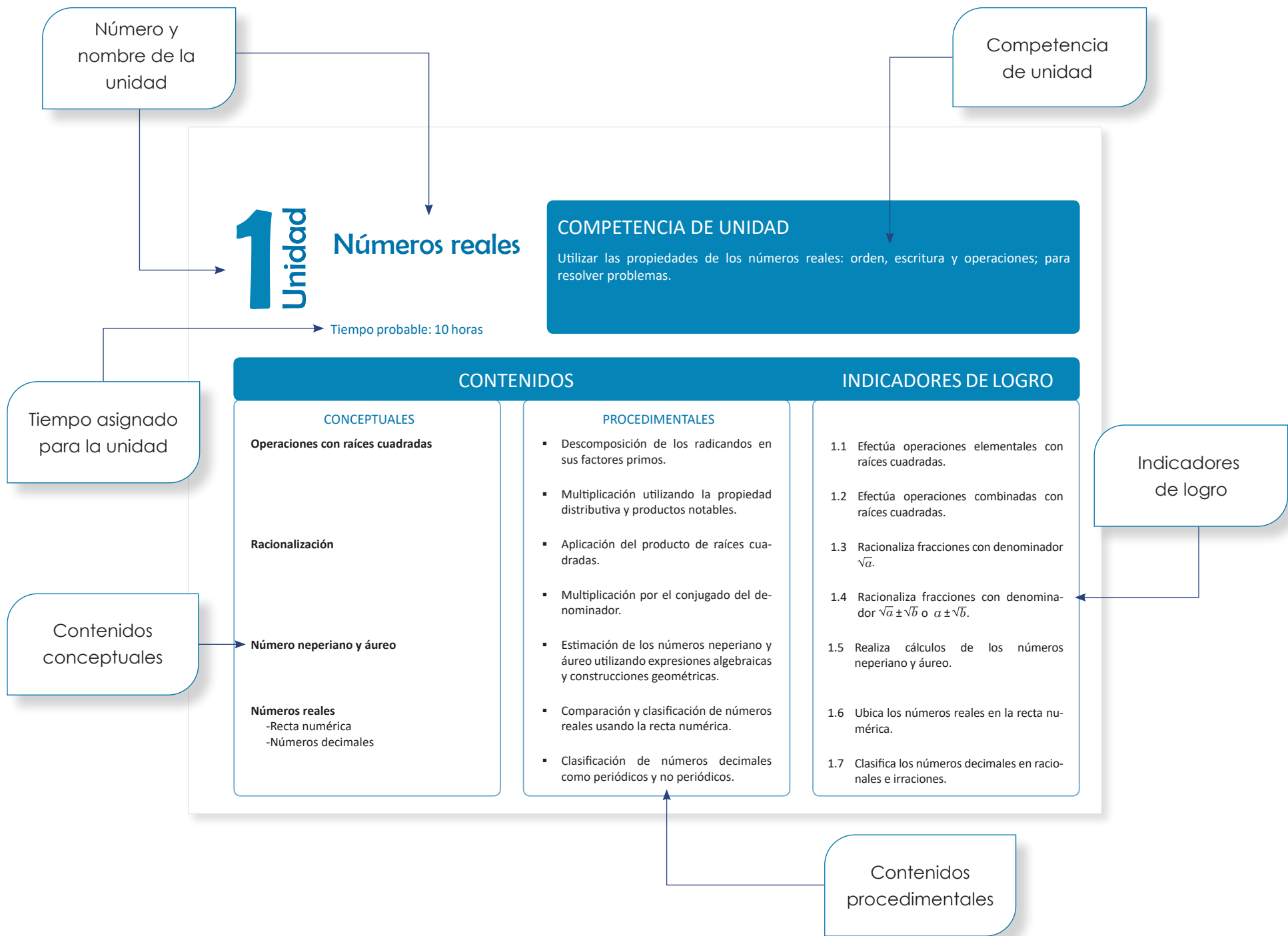
Refuerzo académico. Se insiste en utilizar los resultados de la evaluación para apoyar los aprendizajes del estudiantado. Por lo tanto, los indicadores de logro deberán guiar al docente para ayudar, orientar y prevenir la deserción y la repetición. Al describir los desempeños básicos que se espera lograr 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.

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

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



CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Valor absoluto

Intervalos

PROCEDIMENTALES

- Utilización de la función valor absoluto.
- Representación de intervalos utilizando la recta numérica.

1.8 Calcula el valor absoluto de números reales.

1.9 Representa intervalos en la recta numérica o en la notación de conjunto.

Contenidos actitudinales

ACTITUDINALES

- Seguridad al operar las raíces cuadradas.
- Claridad al identificar los números reales como los puntos de la recta numérica o como los números decimales.
- Confianza al representar los intervalos en la recta numérica o en la notación de conjunto.

Conceptos claves

Conceptos claves

Raíz cuadrada

Racionalización

Recta numérica

Función valor absoluto

Raíces cuadradas

Número real

Número decimal

Intervalos

Notación

Raíz cuadrada del número a : \sqrt{a}

Número áureo: ϕ

Número neperiano: e

Números decimales periódicos:
 $-0.\overline{7} = -0.777\dots$

Conjunto de los números racionales: \mathbb{Q}

Conjunto de los números reales: \mathbb{R}

Valor absoluto: $||$

Intervalo abierto: $] -2, 3[$

Notación

II. Plan de estudio de Matemática para Educación Media

A continuación se presenta la cantidad de horas clase por cada grado de Educación Media:

Primer Año		Segundo Año	
horas semanales	horas anuales	horas semanales	horas anuales
6	240	6	240

La cantidad de horas clase necesarias para desarrollar todos los contenidos de las unidades didácticas es de 192, por lo que las 48 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 del estudiantado, ya que a través de ellos se fortalece la formación de “una sociedad democrática impregnada de valores, de respeto a la persona y a la naturaleza, constituyéndose en orientaciones educativas concretas a

problemas y aspiraciones específicas del país”⁴.

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

⁴Ministerio de Educación (1999). Fundamentos curriculares de la Educación Nacional. El Salvador., p. 115-116.

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 con superar los desafíos y necesidades de la nación.

Bloques de contenido

El programa de estudio de Educación Media está estructurado sobre la base de seis bloques de contenidos:

- Números
- Álgebra
- Funciones
- Geometría analítica
- Trigonometría
- 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 Primer Año de Bachillerato

PROGRAMA ACTUAL PRIMER AÑO DE BACHILLERATO	
Unidades	Bloque de contenido
Unidad 1: Números reales. Operaciones con raíces cuadradas, racionalización, números neperia- no y áureo, números decimales, valor absoluto de un número real, intervalo.	Números
Unidad 2: Operaciones con polinomios y números complejos. Productos notables, factorización, división de polinomios, definición y operaciones con números complejos, raíces de un polinomio.	Álgebra
Unidad 3: Desigualdades. Propiedades de las desigualdades, definición y solución de desigualda- des lineales, desigualdad triangular, desigualdad de las medias aritmética y geométrica, desigual- dades con expresiones racionales.	Álgebra
Unidad 4: Funciones reales. Definición y notación de funciones, función cuadrática, valor máximo y mínimo, definición y solución de desigualdades cuadráticas, otras funciones.	Funciones
Unidad 5: Resolución de triángulos oblicuángulos. Razones trigonométricas para ángulos agudos, triángulos notables, ángulos de elevación y depresión, razones trigonométricas para cualquier án- gulo, identidad pitagórica, ley de los senos, ley del coseno.	Trigonometría
Unidad 6: Identidades y ecuaciones trigonométricas. Identidades trigonométricas de los ángulos $-\theta$, $90^\circ - \theta$, $180^\circ - \theta$, $\theta + 180^\circ$, $\theta - 180^\circ$, $90^\circ + \theta$, teoremas de la adición, del ángulo doble, del ángulo medio, solución de ecuaciones trigonométricas.	Trigonometría
Unidad 7: Vectores y números complejos. Definición de vector, operaciones con vectores, base vectorial, producto escalar, representación geométrica y forma trigonométrica de los números complejos, fórmula de Moivre.	Geometría analítica
Unidad 8: Estadística descriptiva. Población y muestra, variables, muestreo, medidas de tenden- cia central, de dispersión y de posición.	Estadística

Relación de unidades didácticas y bloques de contenido del programa actual de Segundo Año de Bachillerato

PROGRAMA ACTUAL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO	
Unidades	Bloque de contenido
Unidad 1: Ecuaciones. Ecuaciones bicuadráticas, con radicales, racionales, sistemas de ecuaciones lineales y cuadráticas.	Álgebra
Unidad 2: Línea recta. Puntos y segmentos, definición de línea recta y pendiente, ecuación de una línea recta, posiciones relativas entre rectas, ángulos entre rectas.	Geometría analítica
Unidad 3: Secciones cónicas. Lugar geométrico, definición y ecuación de una parábola, circunferencia, elipse o hipérbola.	Geometría analítica
Unidad 4: Funciones trascendentales I. Definición y propiedades de potencias, operaciones con potencias, definición de raíz n -ésima y sus operaciones, función exponencial: gráfica, dominio y rango, monotonía, asíntotas y desplazamientos, ecuaciones exponenciales.	Funciones
Unidad 5: Funciones trascendentales II. Funciones biyectivas, composición de funciones, funciones inversas, definición y propiedades de logaritmo, operaciones con logaritmos, función logarítmica: gráfica, dominio, rango, monotonía y asíntotas, ecuaciones logarítmicas.	Funciones
Unidad 6: Sucesiones aritméticas y geométricas. Patrón, sucesión y término general, sucesión aritmética y diferencia, sucesión geométrica y razón, suma parcial o serie.	Álgebra
Unidad 7: Métodos de conteo. Definición y operaciones con conjuntos, diagrama de árbol, principios de la suma y de la multiplicación, permutaciones y combinaciones.	Estadística
Unidad 8: Probabilidad. Definición de probabilidad, experimento, espacio muestral y evento, probabilidad teórica, eventos mutuamente excluyentes, axiomas de Kolmogórov, probabilidad condicional, experimentos repetidos.	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 estudiante 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:

- 1) Seleccionar el ámbito o escenario de búsqueda e indagación, especificando las variables, los objetivos de esa búsqueda, identificando la problemática y los medios disponibles.
- 2) Recopilar y sistematizar la información de fuentes primarias o secundarias que promuevan la objetividad y exactitud del análisis y pensamiento crítico.
- 3) Utilizar la deducción de fórmulas para seleccionar el proceso algorítmico que mejor se adecue a la resolución de problemas.
- 4) Expresar con lenguaje matemático y razonamiento lógico la solución al problema planteado.

- 5) 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 de que el procedimiento lógico empleado haya sido debidamente aprendido.

b. Aplicabilidad del aprendizaje

El desarrollo de los saberes matemáticos de bachillerato 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. Uso de recurso tecnológico para el aprendizaje en matemática

Uno de los componentes innovadores en esta propuesta es el uso de software matemático para modelar procesos o

construcciones, con el fin de proporcionar herramientas que vayan acorde a la dinamización de la matemática. Para ello, al final de algunas unidades se proponen prácticas para que los estudiantes puedan verificar algunos resultados obtenidos en la unidad y se plantean otras situaciones a resolver utilizando el software matemático.

d. 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.

e. 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.

f. Rol activo del estudiante 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 estudiantes 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 estudiantado 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 docentes⁵.

Los docentes tiene 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.

⁵Traducción "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.

Primer año de Bachillerato

Competencias de grado

Al finalizar primer año de bachillerato el estudiantado será competente para:

- Factorizar y dividir polinomios aplicando las propiedades de los números complejos y teoremas de álgebra para la resolución de problemas matemáticos sobre raíces y desigualdades.
- Identificar las características de las funciones reales a partir del análisis de su ecuación y su gráfica para modelar y resolver situaciones del entorno.
- Calcular las razones trigonométricas de cualquier ángulo y resolver triángulos utilizando el plano cartesiano y leyes de los senos y del coseno para resolver problemas del entorno y ecuaciones trigonométricas.
- Aplicar las operaciones y propiedades geométricas de los vectores en la resolución de operaciones con números complejos.
- Utilizar las medidas de tendencia central, dispersión y posición para analizar información sobre situaciones del entorno que impliquen toma de decisiones.

1 Unidad

Números reales

Tiempo probable: 10 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Utilizar las propiedades de orden, escritura y operaciones de los números reales para resolver problemas.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Operaciones con raíces cuadradas

Racionalización

Número neperiano y áureo

Números reales

- Recta numérica
- Números decimales

PROCEDIMENTALES

- Descomposición de los radicandos en sus factores primos.
- Multiplicación utilizando la propiedad distributiva y productos notables.
- Aplicación del producto de raíces cuadradas.
- Multiplicación por el conjugado del denominador.
- Estimación de los números neperiano y áureo utilizando expresiones algebraicas y construcciones geométricas.
- Comparación y clasificación de números reales usando la recta numérica.
- Clasificación de números decimales como periódicos y no periódicos.

- 1.1 Efectúa operaciones elementales con raíces cuadradas.
- 1.2 Efectúa operaciones combinadas con raíces cuadradas.
- 1.3 Racionaliza fracciones con denominador \sqrt{a} .
- 1.4 Racionaliza fracciones con denominador $\sqrt{a} \pm \sqrt{b}$ o $a \pm \sqrt{b}$.
- 1.5 Realiza cálculos de los números neperiano y áureo.
- 1.6 Ubica los números reales en la recta numérica.
- 1.7 Clasifica los números decimales en racionales e irracionales.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Valor absoluto

Intervalos

PROCEDIMENTALES

- Utilización de la función valor absoluto.
- Representación de intervalos utilizando la recta numérica.

- 1.8 Calcula el valor absoluto de números reales.
- 1.9 Representa intervalos en la recta numérica o en la notación de conjunto.

ACTITUDINALES

- Seguridad al operar las raíces cuadradas.
- Claridad al identificar los números reales como los puntos de la recta numérica o como los números decimales.
- Confianza al representar los intervalos en la recta numérica o en la notación de conjunto.

Conceptos claves

Raíz cuadrada

Raíces cuadradas

Racionalización

Número real

Recta numérica

Número decimal

Función valor absoluto

Intervalos

Notación

Raíz cuadrada del número a : \sqrt{a}

Número áureo: ϕ

Número neperiano: e

Números decimales periódicos:
 $-0.\overline{7} = -0.777\dots$

Conjunto de los números racionales: \mathbb{Q}

Conjunto de los números reales: \mathbb{R}

Valor absoluto: $||$

Intervalo abierto: $] -2, 3[$

2 Unidad

Operaciones con polinomios y números complejos

Tiempo probable: 37 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Adquirir habilidades en la factorización y división de polinomios, identificando las condiciones necesarias para la aplicación de los mismos y utilizarlos en la verificación de teoremas en álgebra y la resolución de problemas de matemática.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Productos notables

- Grado de un polinomio
- Producto de la forma $(x + a)(x + b)$
- Cuadrado de un binomio
- Producto de la suma por la diferencia de binomios
- Producto de la forma $(ax + b)(cx + d)$
- Cubo de un binomio

PROCEDIMENTALES

- Determinación de coeficientes, términos y grado de un polinomio.
- Desarrollo del producto de un binomio por un binomio utilizando productos notables.
- Desarrollo del producto notable $(ax \pm by)^3$ por simple inspección.

INDICADORES DE LOGRO

- 2.1 Identifica las variables y coeficientes de un polinomio, y calcula el grado con respecto a una variable o a sus términos.
- 2.2 Realiza productos notables que son de la forma $(x + a)(x + b)$, $(a \pm b)^2$ y $(a + b)(a - b)$.
- 2.3 Realiza productos notables que son de la forma $(mx + a)(mx + b)$, $(ax \pm by)^2$ y $(ax + by)(ax - by)$.
- 2.4 Desarrolla el producto notable de la forma $(ax + b)(cx + d)$.
- 2.5 Realiza el producto notable de la forma $(ax + by)^3$.
- 2.6 Realiza el producto notable de la forma $(ax - by)^3$.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Factorización

- Factor común monomio y polinomio
- Trinomio de la forma $x^2 + (a + b)x + ab$
- Trinomio cuadrado perfecto
- Diferencia de cuadrados
- Método de la tijera

PROCEDIMENTALES

- Resolución de problemas que involucren combinaciones de productos notables.
- Determinación del factor común monomio o polinomio en una expresión algebraica a través de la descomposición en factores primos.
- Factorización de trinomios y binomios en productos notables.
- Factorización de trinomios utilizando el método de la tijera.

- 2.7 Desarrolla operaciones con polinomios utilizando los productos notables.
- 2.8 Factoriza polinomios cuyo factor común es un monomio o un polinomio, utilizando las propiedades asociativa y distributiva.
- 2.9 Factoriza trinomios de la forma $x^2 + (a + b)x + ab$ en el producto notable $(x + a)(x + b)$.
- 2.10 Factoriza polinomios que son trinomios cuadrados perfectos o diferencia de cuadrados en los productos notables $(x \pm a)^2$ y $(x + a)(x - a)$.
- 2.11 Factoriza polinomios que son trinomios cuadrados perfectos o diferencia de cuadrados en los productos notables $(ax \pm by)^2$ y $(ax + by)(ax - by)$.
- 2.12 Utiliza el método de la tijera para factorizar trinomios en el producto $(ax + b)(cx + d)$ donde a, b, c y d son enteros positivos.
- 2.13 Utiliza el método de la tijera para factorizar trinomios en el producto $(ax + b)(cx + d)$ donde a, b, c y d son enteros cualesquiera.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

División de polinomios

- División de un polinomio por un monomio
- División larga de polinomios
- División sintética
- Teorema del residuo
- Teorema del factor

PROCEDIMENTALES

- Resolución de problemas que involucren combinaciones de métodos de factorización.
- División de un polinomio por un monomio usando el recíproco de una expresión algebraica.
- División de un polinomio por un polinomio usando el algoritmo de la división de polinomios (división larga) o división sintética.
- Aplicación del teorema del residuo en la división de polinomios.

- 2.14 Factoriza polinomios extrayendo el factor común monomio de sus términos.
- 2.15 Factoriza polinomios asociando términos que tienen factor común monomio.
- 2.16 Realiza la división de un polinomio por un monomio multiplicando por el recíproco del divisor.
- 2.17 Realiza la división de un polinomio por un polinomio utilizando el algoritmo de la división.
- 2.18 Efectúa la división de un polinomio por un binomio de la forma $x - \alpha$ utilizando la división sintética.
- 2.19 Utiliza la división sintética cuando el dividendo no posee todas las potencias de la variable.
- 2.20 Calcula el residuo de la división de un polinomio por un binomio de la forma $x - \alpha$ utilizando el teorema del residuo.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Ecuación cuadrática y números complejos

- Resolución de ecuaciones cuadráticas usando factorización y la fórmula general
- Número complejo: parte real y parte imaginaria
- Operaciones con números complejos: suma, resta, multiplicación y división
- Raíces cuadradas de números negativos
- Discriminante de la ecuación cuadrática
- Raíces de un polinomio

PROCEDIMENTALES

- Aplicación del teorema del factor en la factorización de polinomios de grado tres.
- Resolución de problemas que involucren combinaciones de métodos de factorización y división de polinomios.
- Solución de ecuaciones cuadráticas usando factorización.
- Solución de ecuaciones cuadráticas usando la fórmula general.
- Determinación de la parte real y la parte imaginaria de un número complejo a partir de su definición.
- Cálculo de operaciones básicas con números complejos utilizando algoritmos de suma, multiplicación y división.

- 2.21 Utiliza el teorema del factor para factorizar polinomios de la forma $x^3 + mx^2 + nx + k$ cuando se conoce uno de sus factores lineales.
- 2.22 Factoriza polinomios de la forma $x^3 + mx^2 + nx + k$ encontrando los divisores del término independiente y aplicando el teorema del factor.
- 2.23 Factoriza polinomios aplicando los métodos de factorización y división de polinomios.
- 2.24 Resuelve ecuaciones cuadráticas utilizando factorización en la forma $(x + a)(x + b)$ o el método de la tijera.
- 2.25 Resuelve ecuaciones cuadráticas utilizando la fórmula general.
- 2.26 Identifica la parte real y la parte imaginaria de un número complejo.
- 2.27 Efectúa la suma, resta y multiplicación de números complejos, y determina el conjugado y el módulo de un número complejo.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

PROCEDIMENTALES

- Determinación de las raíces cuadradas de números reales negativos usando números complejos.
- Cálculo del discriminante de una ecuación cuadrática.
- Factorización de un polinomio en el conjunto de los números complejos.
- Cálculo de las raíces de un polinomio usando números complejos.

- 2.28 Efectúa el cociente de dos números complejos multiplicando por el conjugado del divisor.
- 2.29 Encuentra las raíces cuadradas de números reales negativos y los escribe en la forma $a + bi$.
- 2.30 Determina el tipo de soluciones (reales o complejas) de una ecuación cuadrática utilizando su discriminante.
- 2.31 Factoriza polinomios de grado dos o tres utilizando números complejos.
- 2.32 Calcula las raíces de un polinomio de a lo sumo grado tres, usando números complejos.

ACTITUDINALES

- Seguridad al aplicar productos notables y métodos de factorización.
- Confianza en la aplicación del algoritmo de la división de polinomios y la división sintética.
- Precisión en el manejo de números complejos, sus operaciones y el cálculo de raíces de un polinomio.

Conceptos claves

Polinomio

Coefficientes y términos de un polinomio

Grado de un término

Grado de un polinomio

Productos notables

Factor común

Trinomio cuadrado perfecto

Diferencia de cuadrados

Método de la tijera

División de polinomio

División sintética

Teorema del residuo

Teorema del factor

Solución de ecuaciones cuadráticas

Número complejo

Parte real y parte imaginaria

Raíz cuadrada de un número negativo

Discriminante de la ecuación cuadrática

Raíces de un polinomio

Notación

Cuadrado de un binomio: $(ax \pm by)^2$

Suma por diferencia de binomios: $(ax + by)(ax - by)$

Cubo de un binomio: $(ax \pm by)^3$

Trinomio cuadrado perfecto: $a^2x^2 \pm 2abxy + b^2y^2$

Diferencia de cuadrados: $a^2x^2 - b^2y^2$

División sintética:

$$\begin{array}{r|l} \text{Dividendo} \\ a & \\ \hline \text{Cociente} & \text{Residuo} \end{array}$$

Unidad imaginaria: $i = \sqrt{-1}$

Número complejo: $z = a + bi$

Parte real de un número complejo: $\text{Re}(z)$

Parte imaginaria de un número complejo: $\text{Im}(z)$

Conjugado de un número complejo: \bar{z}

Módulo de un número complejo: $|z|$

Discriminante de una ecuación cuadrática:

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

3 Unidad Desigualdades

Tiempo probable: 15 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Resolver desigualdades lineales y no lineales con una variable haciendo uso de las propiedades de desigualdad para la demostración o comprobación de teoremas matemáticos, así como la interpretación y resolución de situaciones del entorno que impliquen el uso de las mismas.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Desigualdad

Desigualdad lineal

- Solución algebraica de una desigualdad lineal
- Solución gráfica de una desigualdad lineal
- Aplicaciones de la desigualdad lineal

PROCEDIMENTALES

- Identificación de la relación de desigualdad al sumar o multiplicar por un número real.
- Uso de la definición de desigualdad lineal en situaciones - problemas.
- Solución de desigualdades lineales de una variable aplicando propiedades de desigualdad.

INDICADORES DE LOGRO

- 3.1 Determina el símbolo de relación que hace verdadera una desigualdad cuando se suma el mismo número real a ambos miembros.
- 3.2 Determina el símbolo de relación que hace verdadera una desigualdad cuando se multiplica el mismo número real a ambos miembros.
- 3.3 Expresa situaciones de la vida cotidiana utilizando desigualdades lineales de una variable.
- 3.4 Resuelve desigualdades lineales de la forma $x + b \geq c$ o $x + b \leq c$.
- 3.5 Resuelve desigualdades lineales de la forma $ax \geq c$ o $ax \leq c$.
- 3.6 Resuelve desigualdades lineales de la forma $ax + b \geq 0$ o $ax + b \leq 0$.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Desigualdades no lineales

- Construcción de triángulos
- Desigualdad triangular
- Desigualdad de las medias aritmética y geométrica
- Desigualdades con expresiones racionales

PROCEDIMENTALES

- Solución de desigualdades lineales de una variable usando la gráfica de la función lineal.
- Solución de situaciones - problemas aplicando la desigualdad lineal.
- Construcción de un triángulo dadas las longitudes de sus lados.
- Determinación del rango de valores para la longitud del lado de un triángulo usando la desigualdad triangular.
- Demostración de la desigualdad triangular $|a + b| \leq |a| + |b|$ a partir de los posibles valores de a y b .
- Demostración de la desigualdad de las medias aritmética y geométrica usando la propiedad $x^2 \geq 0$.
- Solución de desigualdades que involucran expresiones racionales cuyos numerador y denominador son 1 y un polinomio lineal de una variable respectivamente.

3.7 Resuelve desigualdades lineales utilizando la gráfica de la función $y = ax + b$.

3.8 Utiliza desigualdades lineales para interpretar matemáticamente y resolver situaciones de la vida cotidiana.

3.9 Verifica si es posible trazar triángulos usando regla y compás dadas las longitudes de sus lados.

3.10 Identifica los posibles valores para la longitud del lado de un triángulo dadas las longitudes de los otros dos.

3.11 Verifica la desigualdad triangular $|a + b| \leq |a| + |b|$ para números reales a y b .

3.12 Verifica la desigualdad de las medias aritmética y geométrica para números reales no negativos.

3.13 Resuelve desigualdades de la forma $\frac{1}{ax + b} > 0$ o $\frac{1}{ax + b} < 0$.

ACTITUDINALES

- Seguridad en la aplicación de propiedades para la solución de desigualdades lineales de una variable.
- Interés en la comprobación y solución de desigualdades no lineales.

Conceptos claves

Desigualdad

Desigualdad lineal

Transposición de términos

Función lineal

Desigualdad triangular

Desigualdad de las medias aritmética y geométrica

Desigualdades con expresiones racionales

Notación

Menor o igual que: \leq

Menor que: $<$

Mayor o igual que: \geq

Mayor que: $>$

Valor absoluto del número a : $|a|$

Desigualdad triangular: $|a + b| \leq |a| + |b|$

Media geométrica de a y b : \sqrt{ab}

Media aritmética de a y b : $\frac{a+b}{2}$

4 Unidad Funciones reales

Tiempo probable: 40 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Identificar los elementos y características de las funciones cuadráticas, cúbicas de la forma $f(x) = ax^3$, racionales e irracionales, haciendo uso de tablas de valores y de sus gráficas para resolver problemas sobre monotonía y situaciones de la vida cotidiana, e interpretar gráficamente la solución de una desigualdad cuadrática.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Definición de función

- Notación de función $f(x)$
- Gráfica de una función
- Dominio y rango

Función cuadrática

- Gráfica de una función cuadrática: parábola, vértice, dominio y rango
- Desplazamientos verticales y horizontales
- Forma general de la ecuación de la función cuadrática
- Condiciones iniciales

PROCEDIMENTALES

- Determinación del valor de la variable dependiente o imagen a partir de la ecuación de una función.
- Identificación de curvas en el plano cartesiano correspondientes a gráficas de funciones usando la prueba de la recta vertical.
- Determinación del dominio y rango de una función a partir de su ecuación.
- Trazo de la gráfica de las funciones $f(x) = ax + b$ o $f(x) = ax^2 + c$ usando desplazamientos verticales.
- Trazo de la gráfica de una función cuadrática de la forma $f(x) = a(x - h)^2$ usando desplazamientos horizontales.

INDICADORES DE LOGRO

- 4.1 Calcula el valor de $f(x)$ usando la ecuación de la función y el valor de x .
- 4.2 Utiliza la prueba de la recta vertical para identificar gráficas de funciones.
- 4.3 Encuentra el dominio y rango de funciones lineales y de la forma $f(x) = ax^2$ utilizando la ecuación de la función.
- 4.4 Elabora la gráfica y encuentra el dominio y el rango de las funciones $g(x) = ax + b$ o $f(x) = ax^2 + c$, usando desplazamientos verticales.
- 4.5 Grafica y encuentra el dominio y rango de la función $g(x) = a(x - h)^2$ para $h > 0$ usando desplazamientos horizontales de $f(x) = ax^2$.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

PROCEDIMENTALES

- Gráfica de la función cuadrática de la forma $f(x) = a(x - h)^2 + k$ usando desplazamientos horizontales y verticales.
- Determinación de elementos de la función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ usando el método de completar cuadrados.
- Determinación de la ecuación de una función cuadrática a partir de condiciones iniciales.

- 4.6 Grafica y encuentra el dominio y el rango de la función $g(x) = a(x - h)^2$ para $h < 0$ usando desplazamientos horizontales de $f(x) = ax^2$.
- 4.7 Grafica y encuentra el dominio y el rango de la función $g(x) = a(x - h)^2 + k$ usando desplazamientos verticales de $f(x) = a(x - h)^2$.
- 4.8 Grafica y encuentra el dominio y el rango de la función $g(x) = a(x - h)^2 + k$ usando desplazamientos horizontales y verticales de $f(x) = ax^2$.
- 4.9 Completa cuadrados en la ecuación de la función $f(x) = ax^2 + bx$ para trazar su gráfica y encontrar su dominio y rango.
- 4.10 Completa cuadrados en la ecuación de la función $f(x) = x^2 + bx + c$ para trazar su gráfica y encontrar su dominio y rango.
- 4.11 Completa cuadrados en la ecuación de la función $f(x) = ax^2 + bx + c$ para trazar su gráfica y encontrar su dominio y rango.
- 4.12 Encuentra la ecuación de una función cuadrática que satisfice determinadas condiciones.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Aplicaciones de la función cuadrática

- Monotonía
- Valor máximo o mínimo
- Aplicaciones del valor máximo o mínimo
- Intersección de la gráfica de una función cuadrática con los ejes de coordenadas
- Desigualdades cuadráticas

PROCEDIMENTALES

- Análisis de la monotonía de una función cuadrática en un intervalo dado, usando el vértice y la gráfica de la función.
- Análisis del rango de valores para una función cuadrática $f(x)$ usando la gráfica de la función.
- Resolución de situaciones - problemas aplicando el valor máximo o mínimo de una función cuadrática.
- Determinación de los puntos de intersección de la gráfica de una función cuadrática con los ejes de coordenadas.
- Solución de desigualdades cuadráticas analizando la gráfica de la función cuadrática asociada.

- 4.13 Determina la monotonía de una función cuadrática en un intervalo dado y encuentra el rango de valores para $f(x)$.
- 4.14 Determina los valores que toma $f(x)$ a partir de los valores de x , siendo f una función cuadrática.
- 4.15 Utiliza el valor máximo de una función cuadrática para resolver problemas de la vida cotidiana.
- 4.16 Utiliza el valor mínimo de una función cuadrática para resolver problemas de la vida cotidiana.
- 4.17 Encuentra las coordenadas del punto de intersección de la gráfica de una función cuadrática con el eje y usando la ecuación de la función.
- 4.18 Encuentra las coordenadas de los puntos de intersección de la gráfica de una función cuadrática con el eje x a partir de la ecuación de la función.
- 4.19 Resuelve desigualdades de la forma $f(x) \geq 0$, donde f es una función cuadrática cuya parábola es abierta hacia arriba y corta al eje x en dos puntos.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Otras funciones reales

- La función $f(x) = ax^3$
- La función $f(x) = \frac{ax + b}{cx + d}$
- Las funciones $f(x) = a\sqrt{x}$ y $g(x) = \sqrt{ax}$

PROCEDIMENTALES

- Solución de ecuaciones cuadráticas utilizando el cuadro de variación.
- Construcción de la gráfica de la función $f(x) = x^3$ usando tablas de valores.
- Trazo de la gráfica de la función $g(x) = ax^3$ a partir del análisis del valor de a .

- 4.20 Resuelve desigualdades de la forma $f(x) \geq 0$, donde f es una función cuadrática cuya parábola es abierta hacia arriba y corta al eje x en uno o ningún punto.
- 4.21 Resuelve desigualdades de la forma $f(x) \leq 0$, donde f es una función cuadrática cuya parábola es abierta hacia arriba.
- 4.22 Aplica propiedades de desigualdad para resolver desigualdades cuadráticas cuyo coeficiente de x^2 es negativo.
- 4.23 Utiliza el cuadro de variación para resolver desigualdades cuadráticas.
- 4.24 Aplica propiedades de desigualdades y utiliza el cuadro de variación para resolver desigualdades cuadráticas.
- 4.25 Elabora la gráfica de la función de la forma $f(x) = x^3$ ubicando puntos en el plano cartesiano que satisfacen la ecuación de la función.
- 4.26 Grafica funciones de la forma $g(x) = ax^3$ para $a > 0$ usando la gráfica de $f(x) = x^3$.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Práctica en software matemático

- Puntos sobre el plano cartesiano
- Gráfica de funciones lineales y cuadráticas
- Desplazamientos verticales y horizontales de funciones

PROCEDIMENTALES

- Deducción de la gráfica de la función de proporcionalidad inversa y sus desplazamientos usando tablas de valores y la ecuación de la función.
- Trazo de la gráfica de la función $f(x) = \frac{k}{x-p} + q$ usando desplazamientos horizontales y verticales.
- Análisis de los elementos de $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ utilizando la forma $\frac{k}{x-p} + q$.
- Estudio de los elementos de funciones de la forma $f(x) = a\sqrt{x}$ a partir de tablas de valores para x .
- Estudio de los elementos de funciones de la forma $f(x) = \sqrt{ax}$ a partir de tablas de valores para ax .
- Uso de herramientas del software matemático para colocar puntos sobre el plano cartesiano y trazar gráficas de funciones.

- 4.27 Grafica funciones de la forma $g(x) = -ax^3$ para $a > 0$ usando la gráfica de $f(x) = x^3$.
- 4.28 Encuentra las ecuaciones de las funciones que resultan de desplazar horizontal y verticalmente la gráfica de la función $f(x) = \frac{k}{x}$.
- 4.29 Encuentra las ecuaciones y grafica las asíntotas de la función $f(x) = \frac{k}{x-p} + q$ para trazar la gráfica de f .
- 4.30 Escribe la función $f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$ en la forma $f(x) = \frac{k}{x-p} + q$ para encontrar sus asíntotas y trazar su gráfica.
- 4.31 Grafica y encuentra el dominio y el rango de funciones irracionales de la forma $f(x) = a\sqrt{x}$.
- 4.32 Grafica y encuentra el dominio y el rango de funciones irracionales de la forma $f(x) = \sqrt{ax}$.
- 4.33 Explora las herramientas de un software matemático para ubicar puntos en el plano cartesiano y trazar las gráficas de funciones lineales y cuadráticas.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

PROCEDIMENTALES

- Trazo de gráficas de funciones cuadráticas usando herramientas para desplazamientos verticales del software matemático.
- Trazo de gráficas de funciones cuadráticas usando herramientas para desplazamientos horizontales del software matemático.

- 4.34 Utiliza las herramientas de un software para visualizar los desplazamientos verticales de funciones cuadráticas y la elaboración de la parábola de $f(x) = x^2$ a partir de puntos.
- 4.35 Utiliza las herramientas de un software para visualizar los desplazamientos horizontales de funciones cuadráticas y la elaboración de otras funciones a partir de puntos.

ACTITUDINALES

- Uso apropiado de la notación de función, dominio y rango.
- Precisión en la elaboración de gráficas de funciones cuadráticas y sus elementos.
- Confianza en la aplicación de conceptos y propiedades sobre funciones cuadráticas.
- Interés por explorar y analizar los elementos de otras funciones que no son cuadráticas.
- Responsabilidad y compañerismo en el uso del software matemático.

Conceptos claves

Función, dominio y rango

Ecuación y gráfica de una función

Desplazamientos verticales y horizontales

Función cuadrática

Parábola, vértice

Monotonía, valor máximo y mínimo

Desigualdad cuadrática

Cuadro de variación

Función de proporcionalidad inversa

Función racional

Asíntota

Función irracional

Notación

Notación de función: $f(x)$, $g(x)$, $h(x)$

Dominio de $f(x)$: D_f

Rango de $f(x)$: R_f

Función cuadrática: $f(x) = a(x - h)^2 + k$; $f(x) = ax^2 + bx + c$

Desigualdad cuadrática: $ax^2 + bx + c \geq 0$; $ax^2 + bx + c \leq 0$;

$ax^2 + bx + c > 0$; $ax^2 + bx + c < 0$

Función de proporcionalidad inversa: $f(x) = \frac{k}{x}$

Funciones irracionales: $f(x) = a\sqrt{x}$; $f(x) = \sqrt{ax}$

5 Unidad

Resolución de triángulos oblicuángulos

Tiempo probable: 33 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Resolver triángulos utilizando las herramientas de la trigonometría y aplicarlo a diferentes situaciones del entorno.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Razones trigonométricas de ángulos agudos

- Razones trigonométricas de un ángulo agudo
- Triángulos rectángulos notables
- Aplicaciones de las razones trigonométricas
- Ángulo de depresión y elevación

PROCEDIMENTALES

- Escritura de las razones trigonométricas de un ángulo agudo de un triángulo rectángulo.
- Aplicación de la definición de razones trigonométricas para calcular las razones trigonométricas de un triángulo rectángulo.
- Cálculo de las medidas de los lados de un triángulo rectángulo utilizando semejanza de triángulos.
- Cálculo de las razones trigonométricas de los ángulos de 30° , 45° y 60° .
- Aplicación de las razones trigonométricas para calcular la medida de los lados de un triángulo rectángulo.

INDICADORES DE LOGRO

- 5.1 Establece las razones trigonométricas de un ángulo agudo de un triángulo rectángulo en términos de la hipotenusa, el lado opuesto y adyacente a dicho ángulo.
- 5.2 Calcula las razones trigonométricas seno, coseno y tangente de un ángulo agudo.
- 5.3 Utiliza los triángulos notables y semejanza para encontrar las medidas de los lados de un triángulo rectángulo.
- 5.4 Determina las razones trigonométricas de los ángulos de 30° , 45° y 60° .
- 5.5 Encuentra la medida de los lados de un triángulo rectángulo conociendo la medida de un lado y un ángulo agudo utilizando razones trigonométricas.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Razones trigonométricas de ángulos no agudos

- Distancia entre dos puntos
- Simetrías en el plano cartesiano
- Ángulos en el plano cartesiano
- Razones trigonométricas de cualquier ángulo
- Identidad pitagórica

PROCEDIMENTALES

- Aplicación de las razones trigonométricas para calcular la medida de los ángulos agudos de un triángulo rectángulo.
- Resolución de problemas del entorno utilizando triángulos rectángulos y razones trigonométricas.
- Cálculo de ángulos de depresión aplicando razones trigonométricas.
- Cálculo de ángulos de elevación aplicando razones trigonométricas.
- Elaboración de un clinómetro para medir ángulos de elevación.
- Aplicación de la fórmula de la distancia entre dos puntos que se encuentran ubicados en el plano cartesiano.
- Identificación de las coordenadas del punto simétrico respecto a los ejes coordenados, al origen y a la recta identidad de un punto del plano cartesiano.

- 5.6 Encuentra la medida de los ángulos agudos de un triángulo rectángulo conociendo las medidas de dos lados, utilizando las razones trigonométricas seno, coseno y tangente.
- 5.7 Utiliza triángulos rectángulos y razones trigonométricas para resolver problemas del entorno.
- 5.8 Utiliza las razones trigonométricas para calcular ángulos de depresión en problemas del entorno.
- 5.9 Utiliza las razones trigonométricas para calcular ángulos de elevación en problemas del entorno.
- 5.10 Construye un clinómetro casero para hacer mediciones de ángulos de elevación.
- 5.11 Calcula la distancia entre dos puntos del plano cartesiano.
- 5.12 Determina las coordenadas del punto simétrico de un punto del plano cartesiano respecto al eje x , al eje y , al origen y a la recta identidad.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

PROCEDIMENTALES

- Identificación del signo y el cuadrante al que pertenece un ángulo en el plano cartesiano.
- Elaboración de gráficos en el plano cartesiano de ángulos mayores a 360° y menores a -360° .
- Cálculo de razones trigonométricas de un ángulo en el plano cartesiano.
- Uso de triángulos notables para calcular razones trigonométricas de ángulos en el plano cartesiano.
- Uso de ángulos de referencia para calcular las razones trigonométricas de ángulos entre 0° y 360° .
- Uso del signo de las razones trigonométricas y del plano cartesiano para determinar el valor de un ángulo si se conoce una de sus razones trigonométricas.
- Determinación de las razones trigonométricas utilizando la identidad pitagórica.

- 5.13 Determina el signo y el cuadrante al que pertenece un ángulo en el plano cartesiano.
- 5.14 Grafica en el plano cartesiano ángulos mayores a 360° y menores a -360° .
- 5.15 Determina las razones trigonométricas de un ángulo definido por la parte positiva del eje x y \overline{OP} , donde P es un punto del plano cartesiano.
- 5.16 Calcula las razones trigonométricas de ángulos en el plano cartesiano, utilizando los ángulos de triángulos notables.
- 5.17 Representa las razones trigonométricas de ángulos no agudos en términos de ángulos que estén entre 0° y 90° .
- 5.18 Calcula el ángulo si se conoce una de sus razones trigonométricas.
- 5.19 Calcula las razones trigonométricas de cualquier ángulo utilizando la identidad pitagórica si se conocen algunos datos de este.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Resolución de triángulos

- Área de un triángulo
- Ley de los senos
- Ley del coseno
- Resolución de triángulos
- Aplicaciones de la ley de los senos y la ley del coseno

PROCEDIMENTALES

- Uso de las razones trigonométricas para calcular el área de triángulos oblicuángulos.
- Deducción y aplicación de la ley de los senos para calcular la medida de un lado de un triángulo.
- Aplicación de la ley de los senos para calcular la medida de un ángulo de un triángulo.
- Uso de la ley de los senos para determinar el número de triángulos que pueden construirse si se conocen las medidas de dos lados y un ángulo opuesto a uno de estos.
- Deducción y aplicación de la ley del coseno para determinar la medida de un lado de un triángulo.
- Aplicación de la ley de los senos o del coseno para calcular la medida de los tres ángulos de un triángulo.

- 5.20 Calcula el área de un triángulo oblicuángulo utilizando trigonometría.
- 5.21 Calcula la medida de un lado de un triángulo conocidas las medidas de dos ángulos y un lado opuesto a uno de estos ángulos, aplicando la ley de los senos.
- 5.22 Calcula la medida de un ángulo de un triángulo conocidos dos lados y un ángulo opuesto a uno de estos lados, aplicando la ley de los senos.
- 5.23 Determina el número de triángulos que pueden construirse cuando se conocen las medidas de dos lados y un ángulo opuesto a uno de estos.
- 5.24 Encuentra la medida de un lado de un triángulo si se conocen las medidas de dos lados y el ángulo comprendido entre ellos, aplicando la ley del coseno.
- 5.25 Calcula la medida de los ángulos de un triángulo si se conocen las medidas de sus tres lados.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

PROCEDIMENTALES

- Resolución de problemas del entorno que involucren triángulos oblicuángulos.

5.26 Utiliza la ley de los senos y la ley del coseno para resolver problemas que involucren triángulos oblicuángulos.

ACTITUDINALES

- Seguridad al determinar las razones trigonométricas de un ángulo.
- Confianza al graficar ángulos en el plano cartesiano, determinar su signo y el cuadrante al que pertenece.
- Interés en aplicar la ley de los senos y del coseno para la resolución de problemas del entorno.

Conceptos claves

Razón trigonométrica
Razón seno
Razón coseno
Razón tangente

Triángulo notable
Ángulo de elevación
Ángulo de depresión
Identidad pitagórica

Distancia entre dos puntos
Simetría en el plano cartesiano
Cuadrante
Triángulo de referencia

Ángulo de referencia
Área de un triángulo
Ley de los senos
Ley del coseno

Notación

Razón trigonométrica seno: $\text{sen } \theta = \frac{op}{hip}$
Área de un triángulo ABC: (ABC)

Razón trigonométrica coseno: $\text{cos } \theta = \frac{ady}{hip}$
Distancia entre el punto P y Q: $d(P, Q)$

Razón trigonométrica tangente: $\text{tan } \theta = \frac{op}{ady}$

6 Unidad

Identidades y ecuaciones trigonométricas

Tiempo probable: 15 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Deducir identidades trigonométricas básicas mediante propiedades de simetría en el plano, para el cálculo de valores trigonométricos exactos y la resolución de ecuaciones trigonométricas.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Identidades trigonométricas

- De ángulos opuestos
- De ángulos complementarios y suplementarios
- Teorema de la adición
- Teorema del ángulo doble
- Teorema del ángulo medio

PROCEDIMENTALES

- Uso de las identidades de los ángulos opuestos, complementarios y suplementarios para escribir una razón trigonométrica en términos de un ángulo agudo.
- Uso de las identidades de los ángulos $\theta + 180^\circ$, $\theta - 180^\circ$ y $90^\circ + \theta$ para escribir una razón trigonométrica en términos de un ángulo agudo.
- Dedución de las identidades trigonométricas del ángulo adición.
- Uso de las identidades del ángulo adición para calcular valores exactos de razones trigonométricas.
- Dedución de las identidades trigonométricas del ángulo doble.

INDICADORES DE LOGRO

- 6.1 Representa razones trigonométricas en términos de ángulos agudos utilizando las identidades trigonométricas de ángulos opuestos, complementarios y suplementarios.
- 6.2 Representa razones trigonométricas en términos de ángulos agudos utilizando las identidades trigonométricas de los ángulos $\theta + 180^\circ$, $\theta - 180^\circ$ y $90^\circ + \theta$.
- 6.3 Demuestra las identidades trigonométricas del ángulo adición.
- 6.4 Calcula valores exactos de razones trigonométricas utilizando ángulos especiales y las identidades del ángulo adición.
- 6.5 Deducir y aplica las identidades trigonométricas del ángulo doble.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Ecuaciones trigonométricas

PROCEDIMENTALES

- Deducción de las identidades trigonométricas del ángulo medio.
- Uso de las identidades del ángulo doble y del ángulo medio para calcular valores exactos de razones trigonométricas.
- Uso de valores conocidos de razones trigonométricas para resolver ecuaciones trigonométricas.
- Transformación de ecuaciones trigonométricas a cuadráticas utilizando la identidad pitagórica.
- Uso de la identidad del ángulo doble del coseno en la resolución de ecuaciones trigonométricas.
- Aplicación de la identidad del ángulo doble del seno para resolver ecuaciones trigonométricas.
- Uso de la relación entre secante, cosecante y cotangente con el coseno, seno y tangente para la resolución de ecuaciones trigonométricas.

- 6.6 Deduce y aplica las identidades trigonométricas del ángulo medio.
- 6.7 Calcula valores exactos de razones trigonométricas utilizando las identidades del ángulo doble y del ángulo medio.
- 6.8 Resuelve ecuaciones trigonométricas utilizando razones trigonométricas conocidas.
- 6.9 Resuelve ecuaciones trigonométricas utilizando la identidad pitagórica para transformarlas en ecuaciones cuadráticas donde intervenga una sola razón trigonométrica.
- 6.10 Resuelve ecuaciones trigonométricas aplicando la identidad del ángulo doble del coseno para transformarlas en ecuaciones donde aparezcan razones con ángulo θ .
- 6.11 Resuelve ecuaciones trigonométricas aplicando la identidad del ángulo doble del seno para transformarla en una donde aparezcan razones con ángulo θ .
- 6.12 Resuelve razones trigonométricas aplicando la relación entre las razones trigonométricas secante, cosecante y cotangente con las razones coseno, seno y tangente.

ACTITUDINALES

- Confianza en la deducción de las identidades trigonométricas.
- Seguridad en el uso de las identidades trigonométricas para la resolución de ecuaciones.
- Interés al calcular valores exactos de razones trigonométricas.

Conceptos claves

Identidad trigonométrica

Identidad del ángulo doble

Ecuación trigonométrica

Identidad del ángulo medio

Identidad del ángulo adición

Notación

Teorema de la adición:

$$\cos(\alpha - \beta) = \cos \alpha \cos \beta + \sin \alpha \sin \beta$$

$$\cos(\alpha + \beta) = \cos \alpha \cos \beta - \sin \alpha \sin \beta$$

$$\sin(\alpha + \beta) = \sin \alpha \cos \beta + \cos \alpha \sin \beta$$

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin \alpha \cos \beta - \cos \alpha \sin \beta$$

$$\tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan \alpha + \tan \beta}{1 - \tan \alpha \tan \beta}$$

$$\tan(\alpha - \beta) = \frac{\tan \alpha - \tan \beta}{1 + \tan \alpha \tan \beta}$$

Teorema del ángulo doble:

$$\cos 2\theta = \cos^2 \theta - \sin^2 \theta = 2 \cos^2 \theta - 1 = 1 - 2 \sin^2 \theta$$

$$\sin 2\theta = 2 \sin \theta \cos \theta$$

$$\tan 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta}$$

Teorema del ángulo medio:

$$\cos^2 \frac{\theta}{2} = \frac{1 + \cos \theta}{2}$$

$$\sin^2 \frac{\theta}{2} = \frac{1 - \cos \theta}{2}$$

$$\tan^2 \frac{\theta}{2} = \frac{1 - \cos \theta}{1 + \cos \theta}$$

7 Unidad

Vectores y números complejos

Tiempo probable: 25 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Conocer los conceptos básicos sobre vectores, sus operaciones y relacionarlos con la representación geométrica de los números complejos, comparando la representación y las operaciones de vectores en el plano cartesiano con los números complejos en el plano complejo, para fundamentar los resultados más importantes sobre vectores y aplicarlos en otras áreas.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Vectores

- Definiciones sobre vectores
- Operaciones con vectores
- Base y coordenadas
- Operaciones de vectores en coordenadas
- Vectores y coordenadas de puntos
- Paralelismo

PROCEDIMENTALES

- Identificación de la norma de un vector, vectores iguales, unitarios y ortogonales.
- Representación gráfica de las operaciones básicas con vectores.
- Expresión de un vector en coordenadas respecto de una base vectorial.
- Determinación de las coordenadas del resultado de las operaciones básicas con vectores.
- Expresión de un vector en el plano cartesiano.

INDICADORES DE LOGRO

- 7.1 Identifica la norma de un vector, vectores iguales, unitarios y ortogonales interpretando la definición.
- 7.2 Dibuja el vector resultante de suma o resta de vectores.
- 7.3 Dibuja el vector resultante de multiplicar un vector por un número escalar.
- 7.4 Determina las coordenadas de un vector utilizando una base vectorial.
- 7.5 Determina las coordenadas del vector resultante de un producto por escalar, una suma o una resta de vectores.
- 7.6 Expresa las coordenadas de un vector cualquiera en el plano cartesiano como coordenadas de un punto.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Producto escalar de vectores

- Proyección ortogonal
- Producto escalar de vectores paralelos
- Producto escalar de vectores no paralelos
- Forma trigonométrica del producto escalar
- Producto escalar de vectores en coordenadas de una base ortonormal

Números complejos

- Representación geométrica de un número complejo
- Resultados geométricos de las operaciones básicas con números complejos
- Forma trigonométrica de un número complejo

PROCEDIMENTALES

- Resolución de problemas sobre vectores paralelos.
- Construcción de la proyección ortogonal de un vector sobre otro.
- Aplicación de la definición de producto escalar de vectores paralelos.
- Cálculo del producto escalar de vectores no paralelos.
- Aplicación de las propiedades del producto escalar para determinar el producto escalar de vectores en coordenadas de una base ortonormal.
- Representación de un número complejo en el plano complejo.
- Representación geométrica de las operaciones básicas con números complejos.

- 7.7 Utiliza la definición de paralelismo entre vectores para resolver problemas con vectores expresados en coordenadas.
- 7.8 Dibuja la proyección ortogonal de un vector sobre otro en diferentes casos.
- 7.9 Calcula el producto escalar de vectores paralelos.
- 7.10 Efectúa el producto escalar de vectores no paralelos utilizando proyección ortogonal.
- 7.11 Realiza el producto escalar de vectores utilizando la forma trigonométrica del producto escalar.
- 7.12 Determina el producto escalar de vectores en coordenadas de una base ortonormal.
- 7.13 Representa un número complejo en el plano complejo.
- 7.14 Representa las operaciones básicas con números complejos en el plano complejo.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

- Resultados geométricos de la multiplicación y división de números complejos
- Fórmula de Moivre

Práctica en software matemático

- Representación de vectores y cálculo de operaciones básicas
- Resolución de problemas con vectores

PROCEDIMENTALES

- Uso del módulo y el argumento para expresar un número complejo en su forma trigonométrica.
- Aplicación de la forma trigonométrica de un número complejo para analizar el resultado geométrico de la multiplicación y división de números complejos.
- Utilización de la fórmula de Moivre para calcular el resultado de elevar un número complejo a una potencia.
- Uso de software matemático para representar y operar vectores.
- Uso de software matemático para resolver problemas con vectores.

- 7.15 Expresa un número complejo en su forma trigonométrica utilizando su módulo y su argumento.
- 7.16 Determina el producto de dos números complejos utilizando su forma trigonométrica.
- 7.17 Determina el cociente de dos números complejos utilizando su forma trigonométrica.
- 7.18 Calcula el resultado de elevar un número complejo a una potencia utilizando la fórmula de Moivre.
- 7.19 Utiliza un software matemático para representar y efectuar operaciones con vectores.
- 7.20 Utiliza un software matemático para resolver problemas con vectores.

ACTITUDINALES

- Confianza para representar vectores y las operaciones de suma, resta y producto por escalar.
- Interés por comprender el concepto de producto escalar y aplicarlo a diferentes situaciones.
- Esfuerzo por representar números complejos y sus operaciones de manera gráfica y ayuda a sus compañeros en las actividades diarias.
- Seguridad en el uso de software matemático para resolver situaciones con vectores y sus operaciones.

Conceptos claves

Vector

Vectores ortogonales

Vectores unitarios

Producto escalar

Norma de un vector

Vectores paralelos

Base ortonormal

Fórmula de Moivre

Módulo de un número complejo

Argumento de un número complejo

Notación

Vector determinado por A y B: \vec{AB}

Vector cualquiera: \vec{u}

Norma de un vector \vec{u} : $\|\vec{u}\|$

Producto escalar: $\vec{u} \cdot \vec{v}$

Módulo de un número complejo: $|z|$

Base vectorial: (\vec{i}, \vec{j})

Base canónica del plano: (\vec{e}_1, \vec{e}_2)

8 Unidad

Estadística descriptiva

Tiempo probable: 17 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Analizar series de datos de fenómenos de la realidad, aplicando conceptos y definiciones sobre estadística descriptiva, para tomar decisiones adecuadas en los momentos oportunos.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Muestreo: estadísticos y parámetros

- Definiciones básicas sobre estadística
- Tipos de muestreo
- Medidas de tendencia central
- Medidas de dispersión
- Coeficiente de variación

PROCEDIMENTALES

- Aplicación de las definiciones básicas de estadística descriptiva.
- Ejecución y planificación de actividades sobre muestreo aleatorio simple y sistemático.
- Aplicación del muestreo probabilístico a situaciones de la vida cotidiana.
- Análisis de la técnica de muestreo no probabilístico más adecuada para situaciones específicas.
- Construcción de tablas de frecuencia y cálculo de las medidas de tendencia central y de dispersión para un conjunto de datos agrupados.

INDICADORES DE LOGRO

- 8.1 Aplica las definiciones de población, muestra y variable, y clasifica las variables entre cualitativas nominales y ordinales o cuantitativas discretas y continuas.
- 8.2 Planifica y aplica técnicas de muestreo aleatorio simple y sistemático.
- 8.3 Aplica el muestreo probabilístico a situaciones de la vida cotidiana.
- 8.4 Identifica la técnica de muestreo no probabilístico más adecuada para situaciones específicas.
- 8.5 Elabora tablas de frecuencia y calcula las medidas de tendencia central y de dispersión para datos agrupados.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Medidas de posición

- Cuartiles
- Diagrama de caja y bigotes
- Deciles y percentiles

Práctica con software matemático

Análisis estadístico descriptivo de una serie de datos

PROCEDIMENTALES

- Estimación de las medidas de tendencia central para una muestra y una población en datos agrupados.
- Estimación de las medidas de dispersión para una muestra y una población en datos agrupados.
- Cálculo y análisis del valor del coeficiente de variación para comparar series de datos diferentes.
- Cálculo e interpretación de los valores de los cuartiles de una serie de datos simple.
- Construcción, a partir de la mediana, del diagrama de caja y bigotes de una serie de datos simple.
- Análisis de los diagramas de caja y bigotes de series de datos en una misma escala.
- Cálculo e interpretación de los valores de los deciles y percentiles de una serie de datos simple.
- Uso de un software matemático para realizar análisis estadístico descriptivo.

- 8.6 Calcula las medidas de tendencia central para una muestra y una población en datos agrupados.
- 8.7 Calcula las medidas de dispersión para una muestra y una población en datos agrupados.
- 8.8 Utiliza el coeficiente de variación para analizar la representatividad de la media aritmética en series de datos diferentes.
- 8.9 Determina y analiza los cuartiles de una serie de datos simple.
- 8.10 Elabora y analiza el diagrama de caja y bigotes de una serie de datos simple.
- 8.11 Compara los diagramas de caja y bigotes de series de datos en una misma escala.
- 8.12 Determina y analiza los deciles y percentiles de una serie de datos simple.
- 8.13 Utiliza un software matemático para realizar el análisis estadístico descriptivo de una serie de datos.

ACTITUDINALES

- Dedicación para aplicar los conceptos básicos sobre estadística descriptiva e interpretar la información obtenida.
- Confianza en aplicar los conceptos sobre medidas de posición en el análisis de datos de la vida cotidiana.
- Seguridad en el uso de un software matemático adecuado para el análisis de series de datos.

Conceptos claves

Muestreo probabilístico

Medidas de tendencia central

Coefficiente de variación

Diagrama de caja y bigotes

Muestreo no probabilístico

Medidas de dispersión

Cuartil

Deciles y percentiles

Notación

Media aritmética poblacional: μ

Moda poblacional: M_o

Mediana poblacional: M_e

Desviación típica poblacional: σ

Media aritmética muestral: \bar{x}

Moda muestral: \hat{x}

Mediana muestral: \tilde{x}

Desviación típica muestral: s

Coefficiente de variación: CV

Rango intercuartílico: RI

Segundo año de Bachillerato

Competencias de grado

Al finalizar segundo año de bachillerato el estudiantado será competente para:

- Resolver ecuaciones bicuadráticas, con radicales o racionales aplicando conceptos y herramientas de resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas.
- Determinar la ecuación de una línea recta y de las secciones cónicas a partir de su definición para utilizarlo en la resolución de problemas sobre geometría y situaciones del entorno.
- Establecer las características de las funciones trascendentales mediante el análisis de sus ecuaciones y sus gráficas para demostrar identidades y resolver ecuaciones exponenciales y logarítmicas.
- Determinar el término general de sucesiones aritméticas y geométricas para calcular sumas parciales.
- Utilizar los principios de conteo, permutaciones y combinaciones en el cálculo de probabilidades de eventos de la vida cotidiana.

1 Unidad

Ecuaciones

Tiempo probable: 10 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Resolver ecuaciones bicuadráticas, radicales, racionales y sistemas de ecuaciones lineales y cuadráticas, utilizando herramientas de resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas para aplicarlo en problemas algebraicos.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Ecuaciones y sistemas de ecuaciones

- Ecuaciones bicuadráticas
- Ecuaciones radicales
- Ecuaciones racionales
- Sistemas de ecuaciones lineales y cuadráticas

PROCEDIMENTALES

- Uso de cambio de variable y factorización para resolver ecuaciones bicuadráticas.
- Cálculo de soluciones de ecuaciones bicuadráticas de la forma $Ax^4 + Bx^2 + C = 0$.
- Resolución de ecuaciones radicales mediante la reducción a ecuaciones lineales.
- Cálculo de soluciones de ecuaciones radicales que pueden reducirse a ecuaciones lineales o cuadráticas.
- Reducción de ecuaciones radicales a ecuaciones cuadráticas para encontrar sus soluciones.
- Cálculo del mínimo común múltiplo de polinomios.

INDICADORES DE LOGRO

- 1.1 Resuelve ecuaciones bicuadráticas de la forma $x^4 + Bx^2 + C = 0$.
- 1.2 Resuelve ecuaciones bicuadráticas de la forma $Ax^4 + Bx^2 + C = 0$.
- 1.3 Calcula soluciones de ecuaciones radicales que pueden reducirse a ecuaciones lineales.
- 1.4 Resuelve ecuaciones radicales que pueden reducirse a ecuaciones lineales o cuadráticas.
- 1.5 Resuelve ecuaciones radicales reducibles a ecuaciones cuadráticas.
- 1.6 Determina el mínimo común múltiplo de dos o más polinomios.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

PROCEDIMENTALES

- Resolución de ecuaciones racionales.
- Uso del método de sustitución para resolver sistemas de ecuaciones donde una es lineal y la otra es de grado dos en una de las incógnitas.

- 1.7 Resuelve ecuaciones racionales, con polinomios de grado uno y dos.
- 1.8 Resuelve sistemas de ecuaciones donde una es lineal y la otra es de grado dos en una de las incógnitas.

ACTITUDINALES

- Seguridad al resolver ecuaciones bicuadráticas, radicales, racionales y sistemas de ecuaciones.
- Interés al determinar el mínimo común múltiplo de dos o más polinomios.

Conceptos claves

Ecuación bicuadrática

Ecuación radical

Ecuación racional

Mínimo común múltiplo de polinomios

2 Unidad

Línea recta

Tiempo probable: 26 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Deducir los conceptos sobre pendiente y ecuación de una línea recta a partir de sus características en el plano cartesiano para utilizarlo en la determinación de las posiciones relativas entre rectas y aplicarlo en la resolución de problemas y teoremas sobre geometría.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Puntos y segmentos

- Distancia entre dos puntos
- División de un segmento en una razón dada
- Punto medio de un segmento

PROCEDIMENTALES

- Determinación de la distancia entre dos puntos usando el valor absoluto y el teorema de Pitágoras.
- Cálculo y determinación del valor y coordenadas del punto que divide un segmento en una razón dada a partir de la propiedad fundamental de las proporciones.
- Dedución del valor y coordenadas del punto medio de un segmento como el punto que lo divide en razón 1:1.
- Aplicación de la distancia entre dos puntos y división de un segmento en una razón dada.

INDICADORES DE LOGRO

- 2.1 Calcula la distancia entre dos puntos ubicados sobre la recta numérica o en el plano cartesiano.
- 2.2 Encuentra el valor del punto que divide un segmento sobre la recta numérica en una razón dada.
- 2.3 Encuentra las coordenadas del punto que divide un segmento en el plano cartesiano en una razón dada.
- 2.4 Determina el valor o las coordenadas del punto medio de un segmento.
- 2.5 Resuelve problemas utilizando la distancia entre dos puntos y división de un segmento en una razón dada.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Línea recta

- Pendiente
- Ecuación de una recta en su forma punto-pendiente
- Ecuación de una recta dados dos puntos
- Rectas paralelas a los ejes de coordenadas
- Forma general de la ecuación de una recta

Posiciones relativas entre rectas

- Intersección de una recta con los ejes de coordenadas
- Intersección entre rectas
- Rectas paralelas y perpendiculares
- Distancia de un punto a una recta
- Ángulo de inclinación de una recta
- Ángulo entre rectas

PROCEDIMENTALES

- Identificación del conjunto de puntos que forman una línea recta usando la pendiente.
- Deducción de la ecuación de una recta dada su pendiente y un punto sobre la línea.
- Aplicación de la forma punto - pendiente de la ecuación de una recta dados dos puntos sobre la línea.
- Deducción de la ecuación de una recta paralela a uno de los ejes de coordenadas usando la forma punto - pendiente.
- Trazo de la gráfica de la ecuación de la forma $ax + by + c = 0$ despejando la variable y o x .
- Deducción de las coordenadas de los puntos de intersección de una línea recta con los ejes de coordenadas a partir de su ecuación.
- Identificación de las coordenadas del punto de intersección de dos rectas a partir de la solución del sistema formado por sus ecuaciones.

- 2.6 Identifica puntos sobre la misma línea recta utilizando el valor de su pendiente.
- 2.7 Determina la ecuación y grafica una recta utilizando el valor de su pendiente y las coordenadas del punto sobre ella.
- 2.8 Determina la ecuación y grafica la recta que pasa por dos puntos conocidos.
- 2.9 Encuentra la ecuación y grafica la recta paralela a uno de los ejes de coordenadas que pasa por un punto dado.
- 2.10 Grafica líneas rectas cuya ecuación es de la forma $ax + by + c = 0$.
- 2.11 Encuentra las coordenadas del punto de intersección de una línea recta con el eje x .
- 2.12 Encuentra las coordenadas del punto de intersección de una línea recta con el eje y .
- 2.13 Determina las coordenadas del punto de intersección entre dos rectas.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Práctica en software matemático

- Puntos y segmentos en el plano cartesiano
- Líneas rectas: intersecciones, paralelas y perpendiculares, ángulo de inclinación y ángulo entre rectas.

PROCEDIMENTALES

- Identificación de rectas paralelas a partir de sus ecuaciones y valor de sus pendientes.
- Identificación de rectas perpendiculares a partir de sus ecuaciones y del producto de sus pendientes.
- Cálculo de la distancia de un punto a una recta usando las coordenadas del punto y la ecuación general de la recta.
- Establecimiento de la relación entre el valor de la pendiente de una línea recta y su ángulo de inclinación.
- Establecimiento de la relación entre los valores de las pendientes de dos rectas no paralelas y el ángulo formado entre ellas.
- Aplicación de las relaciones de paralelismo o perpendicularidad entre líneas rectas.
- Construcción de segmentos y líneas rectas en el plano cartesiano a partir de puntos y ecuaciones, utilizando un software matemático.

- 2.14 Verifica el paralelismo entre rectas a partir del valor de sus pendientes.
- 2.15 Verifica perpendicularidad entre rectas utilizando sus pendientes.
- 2.16 Calcula la distancia de un punto a una recta.
- 2.17 Calcula el ángulo de inclinación de una recta usando el valor de su pendiente.
- 2.18 Calcula el ángulo formado entre dos rectas no paralelas usando los valores de sus pendientes.
- 2.19 Resuelve problemas de geometría utilizando las relaciones de paralelismo y perpendicularidad entre rectas, y distancia entre dos puntos.
- 2.20 Utiliza un software matemático para elaborar segmentos y líneas rectas dados dos puntos o su ecuación, y para calcular coordenadas del punto medio y valor de la pendiente.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

PROCEDIMENTALES

- Determinación de las coordenadas del punto de intersección entre dos rectas, medidas de ángulos y construcción de rectas paralelas y perpendiculares.

- 2.21 Utiliza un software matemático para encontrar las coordenadas del punto de intersección entre dos rectas, calcular el ángulo de inclinación y el ángulo entre rectas, y elaborar rectas paralelas o perpendiculares.

ACTITUDINALES

- Interés por calcular o encontrar la distancia entre dos puntos y las coordenadas del punto que divide a un segmento.
- Precisión y seguridad al determinar las ecuaciones de líneas rectas y trazarlas en el plano cartesiano.
- Perseverancia en la identificación de rectas paralelas y perpendiculares, y medidas de ángulos.
- Compromiso y responsabilidad al utilizar el software matemático para los contenidos sobre línea recta.

Conceptos claves

Distancia entre dos puntos

División de un segmento en una razón dada

Punto medio de un segmento

Pendiente

Línea recta

Ecuación de una línea recta

Rectas paralelas

Rectas perpendiculares

Distancia de un punto a una recta

Ángulo de inclinación de una recta

Ángulo entre rectas

Notación

Distancia entre los puntos A y B: $d(A, B)$

Distancia desde un punto P a una recta l : $d(P, l)$

3 Unidad

Secciones cónicas

Tiempo probable: 41 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Determinar la estructura, elementos y propiedades de las cuatro secciones cónicas, deduciendo y analizando las ecuaciones de cada una de ellas, para utilizarlo en la resolución de problemas de aplicación en diferentes áreas científicas.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

La parábola

- Lugar geométrico de una ecuación
- Ecuación de un lugar geométrico
- Ecuación canónica de una parábola
- Desplazamientos paralelos de una parábola
- Proceso para completar cuadrados perfectos
- Ecuación general de la parábola
- Rectas secantes y tangentes a la parábola
- Aplicaciones de la parábola

PROCEDIMENTALES

- Elaboración de la gráfica del lugar geométrico que determina una ecuación.
- Interpretación de las condiciones de un problema para deducir la ecuación de un lugar geométrico.
- Construcción del lugar geométrico de una parábola utilizando dobleces en papel vegetal.
- Interpretación de las condiciones de un problema para deducir la ecuación de una parábola.
- Generalización y aplicación de los desplazamientos paralelos para graficar parábolas.
- Expresión de un polinomio de grado dos como cuadrado perfecto.

- 3.1 Grafica el lugar geométrico determinado por una ecuación.
- 3.2 Deduces la ecuación que determina un lugar geométrico con condiciones dadas.
- 3.3 Identifica el lugar geométrico de una parábola.
- 3.4 Deduces y graficas la ecuación de una parábola con vértice en el origen dados el foco y la directriz.
- 3.5 Encuentra y graficas la ecuación de una parábola desplazada paralelamente respecto a los ejes de coordenadas.
- 3.6 Completa cuadrados perfectos en una expresión algebraica.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

La circunferencia

- Ecuación canónica de una circunferencia
- Desplazamientos paralelos de una circunferencia
- Ecuación general de la circunferencia
- Rectas tangentes y secantes a la circunferencia
- Aplicaciones de la circunferencia

PROCEDIMENTALES

- Elaboración de la gráfica de una parábola dada su ecuación general usando el método para completar cuadrados.
- Interpretación gráfica de la solución de un sistema de una ecuación lineal y una cuadrática.
- Cálculo del valor de un parámetro en un sistema de una ecuación lineal y una cuadrática.
- Resolución de problemas sobre objetos parabólicos aplicando las propiedades reflectivas del foco.
- Interpretación de las condiciones de un problema para deducir la ecuación de una circunferencia.
- Generalización y aplicación de los desplazamientos paralelos para graficar circunferencias.
- Elaboración de la gráfica de una circunferencia dada su ecuación general utilizando el método para completar cuadrados.
- Aplicación del resultado sobre la recta tangente a una circunferencia en un punto dado.

- 3.7 Determina las coordenadas del vértice y traza la gráfica de una parábola a partir de su ecuación general.
- 3.8 Encuentra las coordenadas de los puntos de intersección entre la ecuación de una línea recta y una parábola utilizando sus ecuaciones.
- 3.9 Determina el valor de un parámetro para que una línea recta sea tangente a una parábola.
- 3.10 Utiliza la propiedad reflectora del foco para resolver problemas de aplicación sobre objetos parabólicos.
- 3.11 Deduce y grafica la ecuación de una circunferencia con centro en el origen y radio dado.
- 3.12 Encuentra y grafica la ecuación de una circunferencia cuyo centro es un punto diferente del origen.
- 3.13 Determina el centro y el radio de una circunferencia a partir de su ecuación general y traza su gráfica en el plano cartesiano.
- 3.14 Deduce la ecuación de la línea recta tangente a una circunferencia en un punto dado.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

La elipse

- Ecuación canónica de una elipse
- Elementos y propiedades de la elipse
- Desplazamientos paralelos de una elipse
- Ecuación general de la elipse
- Aplicaciones de la elipse

PROCEDIMENTALES

- Determinación de las coordenadas de los puntos de intersección de una recta y una circunferencia.
- Resolución de problemas del entorno aplicando propiedades de la circunferencia.
- Construcción del lugar geométrico de una elipse utilizando materiales de uso cotidiano o haciendo dobleces en papel vegetal.
- Interpretación de las condiciones de un problema para deducir la ecuación de una elipse.
- Análisis de la ecuación canónica de la elipse para identificar sus elementos.
- Aplicación de los desplazamientos paralelos para graficar elipses.
- Elaboración de la gráfica de una elipse dada su ecuación general utilizando el método para completar cuadrados.

- 3.15 Encuentra las coordenadas de los puntos de intersección de una recta y una circunferencia.
- 3.16 Utiliza las propiedades y la ecuación de la circunferencia para resolver problemas del entorno.
- 3.17 Identifica el lugar geométrico de una elipse.
- 3.18 Deduce la ecuación de una elipse con centro en el origen a partir de los focos y el valor del semieje mayor.
- 3.19 Identifica los elementos de una elipse dada su ecuación para graficarla en el plano cartesiano.
- 3.20 Encuentra la ecuación de una elipse desplazada paralelamente respecto a los ejes de coordenadas y traza su gráfica.
- 3.21 Determina los elementos de una elipse a partir de su ecuación general y traza su gráfica en el plano cartesiano.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

La hipérbola

- Ecuación canónica de una hipérbola
- Elementos y propiedades de la hipérbola
- Desplazamientos paralelos de una hipérbola
- Ecuación general de la hipérbola
- Aplicaciones de la hipérbola

Práctica en software matemático

- Gráfica de las ecuaciones canónicas de las secciones cónicas

PROCEDIMENTALES

- Resolución de problemas del entorno aplicando propiedades de la elipse.
- Construcción del lugar geométrico de una hipérbola utilizando dobleces en papel vegetal.
- Interpretación de las condiciones de un problema para deducir la ecuación de una hipérbola.
- Análisis de la ecuación canónica de la hipérbola para identificar vértices, focos, asíntotas, etc.
- Aplicación de los desplazamientos paralelos para graficar hipérbolas.
- Elaboración de la gráfica de una hipérbola dada su ecuación general utilizando el método para completar cuadrados.
- Resolución de problemas del entorno aplicando propiedades de la hipérbola.
- Uso de las herramientas de un software matemático para graficar secciones cónicas.

- 3.22 Utiliza las propiedades de los focos y la ecuación de la elipse para resolver problemas sobre objetos elípticos.
- 3.23 Identifica el lugar geométrico de una hipérbola.
- 3.24 Deduce la ecuación de una hipérbola centrada en el origen dado los focos y el valor de α .
- 3.25 Identifica los elementos de una hipérbola dada su ecuación para graficarla en el plano cartesiano.
- 3.26 Encuentra y grafica la ecuación de una hipérbola desplazada paralelamente respecto a los ejes de coordenadas.
- 3.27 Determina los elementos de una hipérbola a partir de su ecuación general y traza su gráfica en el plano cartesiano.
- 3.28 Utiliza las propiedades de los focos y la ecuación de la hipérbola para resolver problemas sobre objetos hiperbólicos.
- 3.29 Utiliza un software matemático para graficar y localizar los elementos de las cónicas a partir de su forma canónica.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

- Gráfica de las ecuaciones generales de las secciones cónicas
- Propiedades reflectivas de los focos de las cónicas
- Resolución de problemas sobre secciones cónicas

PROCEDIMENTALES

- Manejo de hojas de cálculo para introducir los coeficientes de la ecuación general y graficar las secciones cónicas.
- Verificación de las propiedades reflectivas de las cónicas a partir de las herramientas de un software matemático.
- Modelaje de las condiciones de un problema a partir de un software matemático.

- 3.30 Grafica la cónica determinada por una ecuación general utilizando un software matemático adecuado.
- 3.31 Comprueba las propiedades de los focos de las diferentes cónicas realizando construcciones en un software matemático adecuado.
- 3.32 Utiliza un software matemático para resolver problemas sobre secciones cónicas.

ACTITUDINALES

- Interés por comprender los conceptos sobre secciones cónicas y aplicarlos en situaciones de la vida real.
- Seguridad al realizar los cálculos e identificar los elementos y las gráficas de las secciones cónicas.
- Voluntad para colaborar con sus compañeros para que aprendan los contenidos sobre secciones cónicas.
- Compromiso en el uso correcto del software matemático para el contenido de secciones cónicas.

Conceptos claves

Lugar geométrico

Circunferencia: centro y radio

Hipérbola: asíntotas

Vértices

Parábola: directriz, eje

Elipse: ejes

Focos

Rectas tangentes y secantes

Notación

Ecuación canónica de la parábola: $y = \frac{1}{4p}x^2$

Ecuación canónica de la circunferencia: $x^2 + y^2 = r^2$

Ecuación canónica de la elipse: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

Ecuación canónica de la hipérbola: $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$

4 Unidad

Funciones trascendentales

Tiempo probable: 20 horas

COMPETENCIAS DE UNIDAD

Realizar operaciones con potencias de números reales, utilizando las propiedades que facilitan su desarrollo, para resolver ecuaciones y describir las características de las funciones exponenciales.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Potencia

- Exponente positivo
- Exponente negativo y cero

Raíz n -ésima

- Simplificación
- Multiplicación y división de raíces con igual índice
- Raíz de raíz
- Suma y resta de raíces semejantes
- Potencia de una raíz

PROCEDIMENTALES

- Asociación adecuada de factores en producto y cocientes de potencias.
- Interpretación de las potencias con exponente cero y negativo usando división de potencias con la misma base.
- Descomposición en factores primos.
- Asociación de factores en la descomposición del radicando.
- Utilización de la descomposición en factores, la propiedad asociativa y la definición de raíz n -ésima.

INDICADORES DE LOGRO

- 4.1 Expresa como potencia, productos y cocientes con igual base y exponente positivo.
- 4.2 Expresa como potencia productos y cocientes con igual exponente positivo.
- 4.3 Expresa potencias con exponentes negativos como fracciones con exponente positivo y viceversa.
- 4.4 Escribe potencias de números como raíces n -ésimas.
- 4.5 Calcula raíces n -ésimas descomponiendo el radicando en factores primos.
- 4.6 Determina el producto, cociente y raíz de raíces simplificando los resultados a su mínima expresión.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Exponente racional

- Raíz n -ésima y exponente racional
- Multiplicación y división de raíces con diferente índice

Función exponencial

- Gráfica
- Simetría
- Características: dominio, rango, monotonía y asíntotas
- Desplazamientos verticales y horizontales

PROCEDIMENTALES

- Simplificación de raíces y operación de términos semejantes.
- Interpretación del exponente racional como la raíz de una potencia.
- Realización de operaciones con exponente racional y raíces n -ésimas.
- Aplicación del exponente racional y operaciones con fracciones.
- Construcción de la función $f(x) = a^x$ a partir de tablas y localización de puntos en el plano cartesiano.
- Aplicación de las propiedades de simetría.
- Análisis de las características de la función exponencial.
- Uso de los desplazamientos paralelos a los ejes coordenados.

- 4.7 Suma y resta raíces semejantes y simplifica la potencia de una raíz escribiendo los resultados en su mínima expresión.
- 4.8 Utiliza exponentes racionales para representar raíces n -ésimas de un número y viceversa.
- 4.9 Aplica las propiedades de los exponentes, combinando exponentes racionales y enteros.
- 4.10 Aplica las propiedades de los exponentes racionales para realizar operaciones de raíces con distinto índice.
- 4.11 Grafica funciones exponenciales utilizando tablas y localizando puntos en el plano cartesiano.
- 4.12 Grafica funciones exponenciales utilizando simetrías respecto de los ejes de coordenadas y el origen.
- 4.13 Determina las características de una función exponencial dada (dominio, rango, monotonía y asíntotas).
- 4.14 Grafica funciones exponenciales utilizando desplazamientos horizontales y verticales.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Ecuaciones exponenciales

PROCEDIMENTALES

- Aplicación de las propiedades de simetría y desplazamientos.
- Resolución de ecuaciones exponenciales usando la descomposición en factores primos.
- Realización de cambio de variable en ecuaciones exponenciales.

- 4.15 Elabora la gráfica de funciones exponenciales utilizando simetría y desplazamientos.
- 4.16 Resuelve ecuaciones exponenciales utilizando igualdad de potencias con la misma base.
- 4.17 Resuelve ecuaciones exponenciales que se reducen a ecuaciones cuadráticas por medio de un cambio de variable.

ACTITUDINALES

- Seguridad al efectuar operaciones con raíces n -ésimas.
- Confianza al utilizar el exponente racional en operaciones con raíces n -ésimas.
- Precisión al elaborar la gráfica de una función exponencial.

Conceptos claves

Potencia

Base

Exponente

Raíz n -ésima

Índice de la raíz

Radicando

Simplificación

Exponente racional

Función exponencial

Desplazamiento

Simetría

Asíntota

Ecuación exponencial

Notación

Raíz n -ésima del número a : $\sqrt[n]{a}$

Dominio de la función $f(x)$: D_f

Rango de la función $f(x)$: R_f

5 Unidad

Funciones trascendentales II

Tiempo probable: 37 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Describir los elementos y características de la función logaritmo y de las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente por medio de su definición o gráfica para interpretar situaciones modeladas por funciones.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Función

- Función inyectiva
- Función sobreyectiva
- Función biyectiva
- Composición de funciones
- Función inversa

PROCEDIMENTALES

- Identificación de funciones inyectivas a partir de la ecuación y gráfica de una función.
- Identificación de funciones sobreyectivas a partir de la ecuación y gráfica de una función.
- Aplicación de los conceptos de inyectividad y sobreyectividad.
- Evaluación de una función en otra.
- Interpretación gráfica o algebraica de los valores pertenecientes al dominio de una composición de funciones.
- Deducción de la ecuación de la función inversa.
- Aplicación del concepto de biyectividad de una función.

INDICADORES DE LOGRO

- 5.1 Identifica funciones inyectivas de manera gráfica y algebraica.
- 5.2 Identifica funciones sobreyectivas de manera gráfica y algebraica.
- 5.3 Identifica si una función es biyectiva o restringe su dominio o rango para que lo sea.
- 5.4 Determina la ecuación de la composición de dos funciones.
- 5.5 Determina el dominio de la composición de funciones utilizando la definición.
- 5.6 Determina la ecuación de la función inversa de una función dada.
- 5.7 Determina la función inversa de una función analizando dominio y rango.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Logaritmo

- Propiedades
- Operaciones con logaritmos

Función logarítmica

- Gráfica
- Dominio y rango
- Monotonía

Ecuaciones logarítmicas

Logaritmo base 10 y natural

PROCEDIMENTALES

- Relación y utilización del concepto de potencia y logaritmo.
- Descomposición en factores primos del argumento y la base de un logaritmo.
- Aplicación de la propiedad de cambio de base para logaritmos.
- Construcción de la función $f(x)=\log x$, a partir de tablas y localización de puntos en el plano cartesiano.
- Análisis y comparación de los elementos de las funciones logarítmica y exponencial.
- Resolución de ecuaciones logarítmicas aplicando la definición de logaritmos.
- Resuelve ecuaciones logarítmicas aplicando propiedades de logaritmos.
- Aplicación del logaritmo base 10 en el cálculo de dígitos de un número natural.

- 5.8 Expresa igualdades de potencias como igualdades de logaritmos y viceversa.
- 5.9 Calcula el logaritmo de un número expresándolo como potencia.
- 5.10 Efectúa operaciones de logaritmos utilizando sus propiedades.
- 5.11 Utiliza la propiedad del cambio de base de un logaritmo para calcular el logaritmo de un número.
- 5.12 Grafica funciones logarítmicas utilizando tabla de valores y colocando puntos en el plano cartesiano.
- 5.13 Determina la función inversa de una función logarítmica o exponencial.
- 5.14 Resuelve ecuaciones logarítmicas, aplicando propiedades de potencias.
- 5.15 Resuelve ecuaciones logarítmicas utilizando propiedades de logaritmos y potencias.
- 5.16 Determina la cantidad de dígitos de un entero positivo utilizando logaritmo base 10 y calcula logaritmo natural de un número usando calculadora.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Funciones trigonométricas

- Razones trigonométricas
- Círculo trigonométrico
- Periodicidad

Gráfica de las funciones trigonométricas

- Función seno
- Función coseno
- Función tangente
- Periodo
- Amplitud
- Desplazamientos

PROCEDIMENTALES

- Determinación de las razones trigonométricas de un ángulo a partir de las coordenadas de un punto.
- Determinación de las coordenadas de un punto en el círculo trigonométrico.
- Interpretación de una rotación de 360° o 180° en el círculo trigonométrico.
- Construcción de la gráfica de las funciones seno y coseno utilizando tablas, localización de puntos en el plano cartesiano y periodicidad.
- Interpretación geométrica de la tangente por medio del círculo trigonométrico.
- Construcción de la gráfica de la función tangente utilizando tablas, localización de puntos en el plano cartesiano y periodicidad.

- 5.17 Calcula las razones trigonométricas de un ángulo determinado por un punto P en el plano cartesiano.
- 5.18 Grafica en el círculo trigonométrico el punto $P(\cos \theta, \operatorname{sen} \theta)$ para un ángulo θ dado.
- 5.19 Utiliza la periodicidad para evaluar las funciones seno y coseno en ángulos mayores a 360° y menores a 0° .
- 5.20 Utiliza la periodicidad para calcular la tangente de ángulos mayores a 180° y menores a 0° .
- 5.21 Grafica la función seno utilizando la periodicidad.
- 5.22 Grafica la función coseno utilizando la periodicidad.
- 5.23 Representa el valor de la tangente de un ángulo utilizando el círculo trigonométrico.
- 5.24 Grafica la función tangente utilizando la periodicidad.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Sistema circular de ángulos

Práctica en software matemático

- Gráfica de las funciones trigonométricas en el plano cartesiano
- Gráfica de las funciones trigonométricas a partir del círculo trigonométrico
- El método de exhaustión de Arquímedes

PROCEDIMENTALES

- Análisis del periodo, amplitud y desplazamientos de las gráficas de las funciones trigonométricas a partir de tablas y localización de puntos en el plano cartesiano.
- Aplicación del arco subtendido por un ángulo en el círculo trigonométrico.
- Elaboración de las gráficas de las funciones trigonométricas en el plano cartesiano usando herramientas de software.
- Construcción de las funciones trigonométricas a partir del círculo trigonométrico.
- Aproximación del valor de π por el método de exhaustión.

- 5.25 Grafica funciones trigonométricas del tipo $y = A \sin \theta$ y $y = \sin B\theta$.
- 5.26 Grafica funciones trigonométricas del tipo $y = \sin \theta + k$.
- 5.27 Grafica funciones trigonométricas del tipo $y = \sin(\theta - \alpha)$.
- 5.28 Grafica las funciones trigonométricas del tipo $y = A \sin B(\theta - \alpha)$.
- 5.29 Convierte ángulos del sistema sexagesimal al sistema circular y viceversa.
- 5.30 Identifica la variación de las funciones trigonométricas al cambiar su periodo, amplitud y al realizar desplazamientos.
- 5.31 Utiliza las herramientas del software para construir las funciones seno y coseno a partir del círculo trigonométrico.
- 5.32 Utiliza las herramientas del software para construir la función tangente a partir del círculo trigonométrico.
- 5.33 Explica el método de exhaustión en el círculo trigonométrico por medio de un software para aproximar el valor de π .

ACTITUDINALES

- Seguridad al explicar las características de una función inyectiva, sobreyectiva o biyectiva.
- Confianza al operar logaritmos por medio de las propiedades estudiadas.
- Perseverancia al trabajar los problemas planteados a lo largo de la unidad.

Conceptos claves

Función inyectiva

Función inversa

Ecuación logarítmica

Periodo

Función sobreyectiva

Logaritmo

Círculo trigonométrico

Amplitud

Función biyectiva

Función logarítmica

Función trigonométrica

Radián

Composición de funciones

Notación

Composición de f con g : $f \circ g$

Logaritmo base a de b : $\log_a b$

Ángulo t radianes: t rad

Función inversa: f^{-1}

Círculo trigonométrico: CT

Funciones trigonométricas: $\sin \theta$, $\cos \theta$, $\tan \theta$

6 Unidad

Sucesiones aritméticas y geométricas

Tiempo probable: 14 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Establecer el término general de una sucesión aritmética y geométrica para calcular términos o sumas parciales, utilizando las propiedades de estas sucesiones.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Sucesiones aritméticas

- Término general
- Suma parcial

PROCEDIMENTALES

- Identificación de patrones matemáticos mediante la deducción de la regla que los genera.
- Uso de la definición de término general para establecer una fórmula general de una sucesión.
- Uso de la definición de sucesión aritmética.
- Cálculo de términos de una sucesión aritmética mediante la determinación de su término general.
- Cálculo de la suma parcial de una sucesión aritmética.

INDICADORES DE LOGRO

- 6.1 Identifica patrones numéricos o de figuras y establece la regla que los genera.
- 6.2 Determina el término general de una sucesión.
- 6.3 Determina si una sucesión es aritmética utilizando su definición.
- 6.4 Establece el término general de una sucesión aritmética y lo utiliza para calcular algunos términos de esta.
- 6.5 Calcula la suma parcial de una sucesión aritmética.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Sucesiones geométricas

- Término general
- Suma parcial

PROCEDIMENTALES

- Determinación del número de términos que deben sumarse de una sucesión aritmética para obtener una suma parcial específica.
- Resolución de problemas sobre sucesiones aritméticas.
- Uso de la definición de sucesión geométrica.
- Uso de las propiedades de las sucesiones geométricas para determinar el término general.
- Cálculo de la suma parcial de una sucesión geométrica.
- Cálculo del número de términos que deben sumarse de una sucesión geométrica para obtener una suma parcial específica.
- Resolución de problemas donde intervengan sucesiones geométricas.

- 6.6 Calcula el número de términos que deben sumarse de una sucesión aritmética si se conoce la suma parcial.
- 6.7 Resuelve problemas sobre sucesiones aritméticas si se conocen algunos datos de estas.
- 6.8 Determina si una sucesión es geométrica utilizando su definición.
- 6.9 Encuentra el término general de una sucesión geométrica.
- 6.10 Calcula la suma parcial de una sucesión geométrica.
- 6.11 Determina el número de términos que deben sumarse de una sucesión geométrica para obtener una suma específica.
- 6.12 Resuelve problemas sobre sucesiones geométricas si se conocen algunos datos de estas.

ACTITUDINALES

- Confianza al calcular términos de una sucesión aritmética o geométrica.
- Seguridad al calcular sumas parciales de sucesiones aritméticas o geométricas.

Conceptos claves

Patrón matemático

Sucesión aritmética

Sucesión geométrica

Término

Término general

Diferencia de una sucesión aritmética

Razón de una sucesión geométrica

Suma parcial

Notación

Término general de una sucesión: a_n

Término general de una sucesión aritmética: $a_n = a_1 + d(n-1)$

Término general de una sucesión geométrica: $a_n = a_1 r^{n-1}$

Sumatoria de una sucesión a_n : $\sum_{i=1}^n a_i$

7 Unidad

Métodos de conteo

Tiempo probable: 27 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Plantear estrategias para realizar conteos sobre diferentes situaciones del entorno, utilizando los principios básicos de conteo, las permutaciones y combinaciones.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Teoría de conjuntos

- Conjunto y elemento
- Diagrama de Venn
- Cardinalidad de un conjunto
- Operaciones con conjuntos

Principios básicos de conteo

- Diagrama de árbol
- Principio de la suma
- Principio de la multiplicación
- Factorial de un número

PROCEDIMENTALES

- Lectura y análisis de los conceptos sobre teoría de conjuntos y diagramas de Venn.
- Interpretación del lenguaje cotidiano al lenguaje de la teoría de conjuntos.
- Uso de los diagramas de Venn para establecer las propiedades de la cardinalidad de conjuntos y de sus operaciones.
- Aplicación de las propiedades de la cardinalidad de las operaciones con conjuntos.
- Identificación de los elementos del diagrama de árbol.
- Aplicación del principio de la suma para resolver problemas sobre conteo.

INDICADORES DE LOGRO

- 7.1 Define los conceptos sobre teoría de conjuntos y diagramas de Venn.
- 7.2 Determina la unión, intersección, diferencia y complemento de conjuntos.
- 7.3 Calcula la cardinalidad de conjuntos y de sus operaciones.
- 7.4 Resuelve problemas aplicando las propiedades de la cardinalidad de las operaciones con conjuntos.
- 7.5 Utiliza el diagrama de árbol para resolver situaciones sobre conteo.
- 7.6 Aplica el principio de la suma para resolver problemas sobre conteo.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Permutaciones

- Concepto de permutación
- Permutaciones con repetición
- Permutaciones circulares
- Permutaciones con objetos repetidos
- Conteo por el complemento

PROCEDIMENTALES

- Aplicación del principio de la multiplicación para resolver problemas sobre conteo.
- Desarrollo de la expresión del factorial de un número.
- Identificación de las condiciones para utilizar las permutaciones.
- Resolución de problemas que involucran principios básicos de conteo y permutaciones.
- Resolución de problemas sobre conteo aplicando permutaciones con repetición.
- Establecimiento de las diferencias entre un arreglo lineal y uno circular.
- Análisis de las condiciones y solución de un problema sobre configuraciones circulares.
- Identificación de las condiciones de un problema sobre permutaciones con objetos repetidos.

- 7.7 Aplica el principio de la multiplicación para resolver problemas sobre conteo.
- 7.8 Calcula el resultado de expresiones con factoriales.
- 7.9 Utiliza las permutaciones para resolver problemas sobre conteo.
- 7.10 Integra las permutaciones con los principios de la suma y la multiplicación para resolver problemas sobre conteo.
- 7.11 Resuelve problemas sobre conteo aplicando permutaciones con repetición.
- 7.12 Usa las permutaciones circulares para resolver problemas sobre conteo.
- 7.13 Establece una estrategia para resolver problemas sobre configuraciones circulares.
- 7.14 Determina la solución de problemas sobre conteo donde se involucren objetos repetidos.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Combinaciones

- Concepto de combinaciones
- Conteo de caminos
- Identidades combinatorias
- Triángulo de Pascal
- Binomio de Newton
- Técnica de los separadores

PROCEDIMENTALES

- Identificación de las condiciones para utilizar conteo por el complemento.
- Identificación de las condiciones para utilizar las combinaciones.
- Planteamiento de estrategias que integran combinaciones y los principios básicos de conteo.
- Aplicación de las combinaciones en el conteo de los caminos más cortos en una cuadrícula.
- Construcción de cuadrículas para demostrar identidades combinatorias.
- Creación de situaciones a partir de las cuales se puede contar de dos maneras diferentes.
- Visualización y justificación del patrón que define al triángulo de Pascal.
- Aplicación del binomio de Newton para determinar el coeficiente de un término en el desarrollo de un binomio.
- Uso de la técnica de los separadores en la resolución de problemas que involucran clases de objetos idénticos.

- 7.15 Aplica el conteo por el complemento para resolver problemas sobre conteo.
- 7.16 Utiliza las combinaciones para resolver problemas sobre conteo.
- 7.17 Integra las combinaciones con los principios de la suma y la multiplicación para resolver problemas sobre conteo.
- 7.18 Determina la cantidad de caminos de longitud mínima para ir de un punto A a un punto B dentro de una cuadrícula.
- 7.19 Demuestra identidades combinatorias utilizando conteo de caminos.
- 7.20 Realiza demostraciones sobre identidades combinatorias planteando dos formas de contar una situación específica.
- 7.21 Establece la relación que existe entre los combinatorios en el triángulo de Pascal.
- 7.22 Aplica el binomio de Newton para determinar el coeficiente de un término en el desarrollo de un binomio.
- 7.23 Utiliza separadores para resolver problemas de conteo que requieran escoger grupos de objetos idénticos.

ACTITUDINALES

- Interés por comprender la teoría de conjuntos y aplicarla en otros temas.
- Responsabilidad en la resolución de problemas correspondientes a los principios básicos de conteo.
- Seguridad al aplicar las permutaciones para resolver diferentes tipos de problemas.
- Predisposición para el aprendizaje de las combinaciones.

Conceptos claves

Diagrama de árbol

Factorial de un número

Permutación

Combinación

Triángulo de Pascal

Binomio de Newton

Identidades combinatorias

Notación

Pertenencia: $a \in A$

Cardinalidad de un conjunto: $n(A)$

Factorial: $n!$

Conjunto: $A = \{1, 2, 3, a, b, c\}$

Subconjunto: $B \subset A$

Permutación: nP_r

Conjunto vacío: \emptyset

Unión de conjuntos: $A \cup B$

Combinación: nC_r

Intersección de conjuntos: $A \cap B$

Complemento de un conjunto: A^c

8 Unidad

Probabilidad

Tiempo probable: 17 horas

COMPETENCIA DE UNIDAD

Aplicar los conceptos básicos sobre probabilidad, resolviendo problemas del entorno y calculando probabilidades para tomar decisiones acertadas y oportunas en situaciones específicas de la vida cotidiana.

CONTENIDOS

CONCEPTUALES

Axiomas de Kolmogórov

- Conceptos básicos sobre probabilidad
- Regla de adición de la probabilidad
- Axiomas de Kolmogórov
- Aplicación de los axiomas de Kolmogórov: probabilidad del complemento

PROCEDIMENTALES

- Recreación de experimentos para predecir resultados y comparar la probabilidad experimental.
- Aplicación de la cardinalidad de conjuntos para calcular la probabilidad teórica de un evento.
- Correspondencia de la regla de adición para la unión de dos eventos, con la cardinalidad de la unión de dos conjuntos.
- Generalización de la regla de adición para la partición de un conjunto.
- Cálculo de la probabilidad de eventos específicos.
- Aplicación de la unión de conjuntos y la regla de adición para eventos excluyentes.

INDICADORES DE LOGRO

- 8.1 Define y aplica los conceptos de probabilidad, experimento aleatorio, espacio muestral, evento, probabilidad experimental y evento simple.
- 8.2 Calcula la probabilidad teórica para situaciones específicas.
- 8.3 Resuelve problemas de probabilidad aplicando la regla de adición para la unión de dos eventos excluyentes o no excluyentes.
- 8.4 Encuentra la probabilidad de un evento que puede partitionarse.
- 8.5 Comprueba y aplica los axiomas de Kolmogórov.
- 8.6 Determina la probabilidad de un evento calculando la probabilidad del evento complementario.

CONTENIDOS

INDICADORES DE LOGRO

CONCEPTUALES

Probabilidad condicional

- Fórmula de la probabilidad condicional
- Aplicaciones de la probabilidad condicional
- Aplicación de la probabilidad condicional: Teorema de probabilidad total y teorema de Bayes
- Experimentos independientes
- Aplicaciones de los experimentos independientes y las combinaciones

PROCEDIMENTALES

- Uso de tablas de doble entrada para interpretar la noción de probabilidad condicional.
- Aplicación de la fórmula de probabilidad condicional.
- Planteamiento de estrategias que combinan principios básicos de conteo y probabilidad condicional.
- Aplicación sobre probabilidad total y Teorema de Bayes.
- Cálculo de la probabilidad de experimentos independientes.
- Aplicación de la probabilidad de experimentos independientes y combinaciones en la distribución de probabilidad binomial y multinomial.
- Aplicación de la probabilidad de experimentos independientes y combinaciones en la distribución de probabilidad binomial negativa.

- 8.7 Aplica la probabilidad condicional para resolver situaciones específicas.
- 8.8 Determina la probabilidad de la intersección de dos eventos aplicando el teorema del producto para la probabilidad.
- 8.9 Combina los principios básicos de conteo con los conceptos de probabilidad condicional para resolver problemas.
- 8.10 Resuelve problemas de aplicación del teorema de probabilidad total y teorema de Bayes.
- 8.11 Calcula la probabilidad de que ocurran al menos dos experimentos independientes.
- 8.12 Encuentra probabilidades para valores específicos de la distribución binomial o multinomial, utilizando los conceptos de independencia de experimentos y combinaciones.
- 8.13 Aplica los conceptos de experimentos independientes y combinaciones en la resolución de problemas sobre el cálculo de probabilidades para valores específicos de la distribución binomial negativa.

ACTITUDINALES

- Responsabilidad para tomar decisiones basadas en el cálculo de probabilidades.
- Interés en colaborar con sus compañeros para el aprendizaje de los contenidos sobre probabilidad.

Conceptos claves

Probabilidad

Espacio muestral

Probabilidad experimental

Probabilidad condicional

Experimento aleatorio

Evento

Probabilidad teórica

Experimentos independientes

Notación

Probabilidad experimental: $P_e(A)$

Espacio muestral: S

Probabilidad teórica: $P(A)$

Probabilidad condicional: $P(A/B)$

VI. Referencias bibliográficas

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



MI
**NUEVA
ESCUELA**
Reforma Educativa



GOBIERNO DE
EL SALVADOR

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN