

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA



SÍLABO POR COMPETENCIAS
MODALIDAD PRESENCIAL

Curso: Introducción a la Matemática Aplicada

DOCENTE: MSc. Broncano Torres Juan Carlos

SEMESTRE 2026 - I

SÍLABO DE INTRODUCCIÓN A LA MATEMÁTICA APLICADA

I. DATOS GENERALES.

Línea de la Carrera	Matemática Aplicada
CURSO	Introducción a la Matemática Aplicada
Código del curso	101
Horas	Totales: 05 Teóricas: 03 Prácticas: 02
Ciclo	I
Sección	Única
Apellidos y Nombres del Docente	Broncano Torres Juan Carlos
Correo Institucional	jbroncano@unjfsc.edu.pe
N° De Celular	997327502

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

SUMILLA:

Este curso ofrece una introducción a los conceptos fundamentales de la matemática, abordando la **Teoría de Conjuntos, Relaciones y Funciones**, así como sus **Aplicaciones** en contextos prácticos.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso **Introducción a la Matemática Aplicada** pertenece al área de Estudios Generales o Formación Básica. Es de carácter teórico-práctico, dividido en cuatro unidades didácticas de 16 semanas. Es de carácter teórico-práctico y tiene como propósito proporcionar a los estudiantes los conocimientos fundamentales de la matemática que les permitan desarrollar habilidades de argumentación, comunicación, comprensión y resolución de problemas aplicados en diversos contextos. A lo largo del curso, se abordan conceptos clave de la **Teoría de Conjuntos, Relaciones, Funciones** y sus **Aplicaciones**, esenciales para la comprensión y análisis de fenómenos matemáticos en distintas áreas del conocimiento.

El curso está organizado en cuatro unidades didácticas, que se distribuyen a lo largo de 16 semanas:

- **Unidad 01: Teoría de Conjuntos:** Se introducirá a los estudiantes en los principios fundamentales de la teoría de conjuntos, abordando operaciones básicas, relaciones y propiedades esenciales. Los estudiantes aprenderán cómo los conjuntos sirven como base para la estructuración y organización de conceptos matemáticos.
- **Unidad 02: Relaciones:** En esta unidad se estudian las relaciones entre elementos de diferentes conjuntos, identificando las propiedades de las relaciones, su clasificación y cómo se grafican.

- **Unidad 03: Funciones:** Se explorarán las funciones de una variable, con énfasis en conceptos fundamentales, brindando las herramientas necesarias para analizar cómo varían los valores de una función en relación con su variable independiente.
- **Unidad 04: Aplicaciones:** Finalmente, se presentarán y se realizan diversas aplicaciones prácticas de los conceptos estudiados en las unidades anteriores, demostrando cómo la teoría de conjuntos, las relaciones y las funciones se utilizan en la resolución de problemas en campos de la ciencia y la ingeniería.

Al finalizar el curso, los estudiantes estarán preparados para aplicar estos conceptos matemáticos en la resolución de problemas prácticos y desarrollar habilidades analíticas que les permitan abordar desafíos en su carrera profesional con una base sólida en matemáticas.

III. CAPACIDADES AL FINAL DE LA ASIGNATURA:

UNIDAD DIDACTICA	CAPACIDAD	SEMANAS	CONTENIDOS
UNIDAD DIDÁCTICA 1: Teoría de Conjuntos	El estudiante será capaz de comprender, aplicar y analizar operaciones con conjuntos, identificar y manipular subconjuntos, así como emplear técnicas de demostración lógica para resolver problemas matemáticos de manera rigurosa, precisa y estructurada.	Semana 1	DESARROLLO INTUITIVO DE CONJUNTOS. Proposiciones y conectores, cuantificador existencial y universal, construcción de un lenguaje (Lógica de primer orden)
		Semana 2	TÉCNICAS DE DEMOSTRACION. Demostración directa, contra positivo, por contradicción.
		Semana 3	CONJUNTOS Y SUBCONJUNTOS. Conjuntos. Notación. Conjuntos finitos e infinitos. Igualdad de conjuntos. Conjunto vacío. Subconjuntos. Subconjunto propio. Comparabilidad. Conjuntos de conjuntos. Conjunto universal. Conjunto potencia. Conjuntos disjuntos.
		Semana 4	OPERACIONES FUNDAMENTALES CON CONJUNTOS. Operaciones con conjuntos: unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica, complemento y producto cartesiano.
UNIDAD DIDÁCTICA 2: Relaciones	El estudiante será capaz de comprender, analizar, y aplicar conceptos avanzados de relaciones en $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, incluyendo el estudio de funciones lógicas, enunciados formales y conjuntos de solución. Además, podrá representar y manipular relaciones mediante el uso de gráficos, pares ordenados y el producto cartesiano. Será capaz de clasificar diferentes tipos de relaciones de acuerdo a sus propiedades (reflexividad, simetría, antisimetría, transitividad, etc.), y de analizar sus representaciones gráficas tanto en forma	Semana 1	RELACIÓN DE \mathbb{R} EN \mathbb{R} Funciones lógicas y enunciados formales, conjuntos de solución, gráficos de relaciones, el producto cartesiano $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ y su representación geométrica, relaciones como conjunto de pares ordenados, relaciones binarias, dominio y rango de una relación, relación inversa.
		Semana 2	CLASIFICACIÓN DE LAS RELACIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R} Relación reflexiva, simétrica, antisimétrica, transitiva, de equivalencia, relación de orden, relación de orden parcial, relación de orden total

	algebraica como geométrica, comprendiendo las relaciones lineales, cuadráticas y con valor absoluto. Finalmente, el estudiante podrá interpretar y graficar relaciones definidas mediante desigualdades.	Semana 3	<p>GRAFICAS DE RELACIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R}</p> <p>Relaciones lineales: $ax + by + c = 0$</p> <p>Relaciones cuadráticas: $ax^2 + by^2 + cx + dy + e = 0$</p> <p>Relaciones con valor absoluto.</p>
		Semana 4	<p>GRAFICAS DE RELACIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R}</p> <p>Grafica de relaciones lineales y cuadráticas definidas mediante desigualdades.</p>

UNIDAD DIDACTICA	CAPACIDAD	SEMANAS	CONTENIDOS
UNIDAD DIDÁCTICA 3: Funciones de una variable real	El estudiante será capaz de comprender, analizar y aplicar los conceptos fundamentales de las funciones de \mathbb{R} en \mathbb{R} , abarcando su definición, dominio, rango y representación gráfica. Además, podrá identificar y clasificar funciones especiales, tales como las funciones lineales, cuadráticas, racionales, y otras, reconociendo sus propiedades y aplicaciones. El estudiante será capaz de realizar operaciones algebraicas con funciones, como la suma, resta, multiplicación, composición y cálculo de funciones inversas, y analizará funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas. También podrá trabajar con funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas, aplicando sus propiedades en diversos contextos matemáticos y prácticos. Finalmente, el estudiante será capaz de graficar y analizar estas funciones, interpretando adecuadamente su comportamiento tanto algebraica como geoméricamente.	Semana 1	<p>FUNCIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R}</p> <p>Definición, aplicaciones, operadores y transformaciones, dominio y rango de una función de variable real, grafica de una función.</p>
		Semana 2	<p>FUNCIONES ESPECIALES</p> <p>Función: identidad, constante, lineal, cuadrática, raíz cuadrada, polinómica, racional, seccionada, escalón unitario, signo, impulso, valor absoluto, máximo entero, par, impar y periódicas.</p>
		Semana 3	<p>ÁLGEBRA DE FUNCIONES</p> <p>Funciones iguales, suma, resta, multiplicación y composición de funciones. Función creciente y decreciente, función inyectiva, sobreyectiva, biyectiva. Función inversa.</p>
		Semana 4	<p>FUNCIONES EXPONENCIALES, LOGARÍTMICAS Y TRIGONOMETRICAS.</p> <p>Función exponencial, función logística, función logarítmica, función senoidal y cosenoidal.</p>
UNIDAD DIDÁCTICA 4: Aplicaciones: Modelos matemáticos mediante funciones	El estudiante será capaz de comprender, analizar y aplicar los conceptos fundamentales relacionados con los modelos matemáticos mediante funciones, abarcando su definición, establecimiento de ecuaciones y el análisis de su dominio y rango. Además, podrá identificar y aplicar funciones apropiadas para modelar fenómenos reales en áreas como economía, biología, física y otros campos, reconociendo sus propiedades y comportamientos característicos. El estudiante será capaz de realizar transformaciones de funciones para ajustar los modelos a	Semana 1	<p>MODELOS MATEMÁTICOS</p> <p>Modelo, modelo matemático, modelos matemáticos para resolver situaciones cotidianas. Los modelos en la ciencia, ¿son verdaderos? ¿De qué están hechos los modelos? ¿Modelos para siempre? ¿Predecir o Proyectar? Fases de la modelización ¿Cómo empezar? De los modelos conceptuales a los modelos matemáticos.</p>
		Semana 2	<p>CONSTRUCCIÓN DE MODELOS CON FUNCIONES ELEMENTALES</p> <p>Construcción de modelos lineales, construcción de modelos cuadráticos, construcción de modelos polinomiales.</p>

	condiciones específicas. También podrá graficar y analizar funciones en el contexto de problemas reales, interpretando su comportamiento y utilizando los resultados para tomar decisiones o hacer predicciones. Finalmente, el estudiante desarrollará habilidades para validar y evaluar modelos matemáticos, garantizando su aplicabilidad y precisión en situaciones prácticas.	Semana 3	CONSTRUCCIÓN DE MODELOS CON FUNCIONES ELEMENTALES Construcción de modelos exponenciales, construcción de modelos logarítmicos y construcción de modelos trigonométricos.
		Semana 4	CONSTRUCCIÓN DE MODELOS CON AYUDA DE APLICATIVOS COMPUTACIONALES Modelamiento de problemas prácticos mediante funciones con ayuda de GeoGebra y Desmos.

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO:

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Comprensión de proposiciones y conectores: El estudiante será capaz de identificar y utilizar correctamente proposiciones y conectores lógicos en la formulación de enunciados matemáticos.
2	Uso adecuado de cuantificadores: El estudiante aplicará correctamente los cuantificadores existenciales y universales en las demostraciones y enunciados matemáticos.
3	Construcción de un lenguaje lógico: El estudiante podrá construir enunciados utilizando la lógica de primer orden, con especial énfasis en proposiciones, cuantificadores y conectores.
4	Dominio de técnicas de demostración: El estudiante utilizará adecuadamente las técnicas de demostración directa, por contradicción y contra positivo en la resolución de problemas matemáticos.
5	Manejo de conjuntos: El estudiante será capaz de definir y operar con conjuntos, identificando y utilizando adecuadamente la notación matemática asociada.
6	Clasificación de conjuntos: El estudiante distinguirá entre conjuntos finitos e infinitos, conjuntos iguales, subconjuntos, subconjuntos propios y conjuntos vacíos.
7	Comprensión de operaciones fundamentales con conjuntos: El estudiante aplicará operaciones con conjuntos como unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica, complemento y producto cartesiano en diversos contextos.
8	Identificación y análisis de relaciones en $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$: El estudiante será capaz de identificar relaciones como conjuntos de pares ordenados y analizar sus propiedades como el dominio, rango y relación inversa.
9	Clasificación de relaciones en $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$: El estudiante clasificará correctamente las relaciones según sus propiedades: reflexiva, simétrica, antisimétrica, transitiva, de equivalencia y de orden (parcial y total).
10	Gráficas de relaciones lineales y cuadráticas: El estudiante graficará correctamente relaciones lineales y cuadráticas definidas mediante ecuaciones y desigualdades, interpretando su comportamiento geométricamente.
11	Identificación de funciones de \mathbb{R} en \mathbb{R} : El estudiante será capaz de identificar, definir y graficar funciones de \mathbb{R} en \mathbb{R} , reconociendo su dominio y rango.
12	Análisis de funciones especiales: El estudiante reconocerá y clasificará funciones especiales como la función identidad, constante, lineal, cuadrática, racional, seccionada, escalón unitario, valor absoluto, etc., y sus aplicaciones.
13	Operaciones con funciones: El estudiante realizará operaciones con funciones, como la suma, resta, multiplicación, composición y cálculo de la función inversa, con un análisis de las propiedades de cada operación.
14	Aplicación de funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas: El estudiante utilizará funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas en la modelización de problemas matemáticos, comprendiendo sus características y aplicaciones.

15	Construcción de modelos matemáticos: El estudiante será capaz de construir y aplicar modelos matemáticos, utilizando funciones elementales como modelos lineales, cuadráticos, exponenciales, logarítmicos y trigonométricos para resolver situaciones cotidianas.
16	Uso de aplicaciones computacionales en modelización: El estudiante utilizará herramientas como GeoGebra y Desmos para modelar problemas prácticos mediante funciones, graficar relaciones y analizar los resultados de manera interactiva.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA I: El estudiante será capaz de comprender, aplicar y analizar operaciones con conjuntos, identificar y manipular subconjuntos, así como emplear técnicas de demostración lógica para resolver problemas matemáticos de manera rigurosa, precisa y estructurada.						
UNIDAD DIDACTICA I : TEORÍA DE CONJUNTOS	SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
UNIDAD DIDACTICA I : TEORÍA DE CONJUNTOS	1	DESARROLLO INTUITIVO DE CONJUNTOS. Proposiciones y conectores, cuantificador existencial y universal, construcción de un lenguaje (Lógica de primer orden)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar proposiciones simples y compuestas. ➤ Usar conectores lógicos: conjunción (\wedge), disyunción (\vee), negación (\neg), implicación (\rightarrow) y equivalencia (\leftrightarrow). ➤ Construir proposiciones compuestas y analizar su valor de verdad con tablas de verdad. ➤ Definir y usar predicados y funciones en lógica de primer orden. ➤ Formar expresiones con ➤ Crear enunciados lógicos más complejos y analizarlos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante desarrolla una actitud crítica al interpretar y construir proposiciones lógicas, valorando la claridad y precisión en el uso de conectores lógicos. Debe aplicar correctamente las reglas lógicas, reflexionando sobre cómo los conectores afectan la validez de las proposiciones. ➤ El estudiante valora la coherencia y precisión al utilizar la lógica de primer orden para formular proposiciones y argumentos en diversos contextos. Debe identificar la importancia de utilizar el lenguaje lógico formal para garantizar la claridad y la validez de los razonamientos, reconociendo la necesidad de ser meticuloso al formular conclusiones. 	<p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Descripción: Se plantea situaciones problemáticas en las que los estudiantes deban identificar y construir proposiciones, utilizar conectores lógicos y cuantificadores. ➤ Objetivo: Fomentar la resolución de problemas reales mediante el uso de la lógica formal, promoviendo la aplicación práctica de conceptos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante explica correctamente los conceptos de conjuntos, subconjuntos y operaciones fundamentales con conjuntos (unión, intersección, diferencia, complemento). • El estudiante clasifica y opera con subconjuntos, reconociendo sus propiedades y relaciones con otros conjuntos.
	2	TÉCNICAS DE DEMOSTRACIÓN MATEMÁTICA. Demostración: directa, contrapositiva y por contradicción.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir la demostración directa como el proceso de partir de hechos o principios conocidos para llegar a la conclusión deseada de manera lógica y directa. ➤ Definir la demostración por contradicción como el proceso de asumir lo contrario de lo que se quiere demostrar y luego llegar a una contradicción, lo que implica que la suposición inicial es falsa y, por lo tanto, la proposición original es verdadera. ➤ Aplicar la demostración por contradicción 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe recordar y aplicar hechos y principios matemáticos previamente conocidos, usándolos como base para desarrollar una demostración. ➤ El estudiante debe comprender la importancia de ser preciso y detallado en cada paso de la demostración, para garantizar su validez. 	<p>Discusión en Grupo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Descripción: Se organiza debates en pequeños grupos donde los estudiantes discutan y analicen ejemplos tratados en clase. ➤ Objetivo: Desarrollar habilidades de argumentación lógica y de expresión clara de ideas utilizando el lenguaje lógico formal. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante puede definir y explicar claramente cada tipo de demostración (directa, por contrapositiva y por contradicción). ➤ El estudiante identifica correctamente qué técnica usar en diferentes tipos de proposiciones matemáticas. ➤ El estudiante aplica correctamente la demostración directa a proposiciones matemáticas, comenzando con hipótesis conocidas y utilizando reglas lógicas para llegar a la conclusión.

3	<p>CONJUNTOS Y SUBCONJUNTOS.</p> <p>Conjuntos. Notación. Conjuntos finitos e infinitos. Igualdad de conjuntos. Conjunto vacío. Subconjuntos. Subconjunto propio. Comparabilidad. Conjuntos de conjuntos. Conjunto universal. Conjunto potencia. Conjuntos disjuntos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir y utilizar la notación estándar de conjuntos para un conjunto específico o para conjuntos definidos por una propiedad. ➤ Diferenciar entre conjuntos con un número limitado de elementos (finito) y conjuntos con un número ilimitado de elementos (infinito). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe recordar y utilizar correctamente la notación matemática de los conjuntos, reconociendo su importancia para expresar de manera precisa los elementos y relaciones entre ellos. ➤ El estudiante debe comprender la distinción entre conjuntos finitos e infinitos, mostrando una actitud abierta hacia los conceptos abstractos que implican estos conjuntos. ➤ El estudiante debe Distinguir correctamente entre conjuntos finitos e infinitos, aplicando adecuadamente los conceptos en contextos relevantes. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Exactitud en la notación: El estudiante utiliza correctamente la notación matemática de los conjuntos (por extensión, por comprensión) al expresar los elementos y las relaciones entre ellos. ➤ Claridad y precisión en la representación: El estudiante es capaz de describir y representar conjuntos de forma precisa y lógica, respetando las normas y convenciones matemáticas.
4	<p>OPERACIONES FUNDAMENTALES CON CONJUNTOS.</p> <p>Operaciones con conjuntos: Unión, intersección, diferencia y diferencia simétrica, complemento y producto cartesiano.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar los elementos: Determinar todos los elementos que pertenecen a A, B, o a ambos conjuntos. ➤ Identificar los elementos comunes: Determinar los elementos que están en ambos conjuntos A y B. ➤ Identificar los elementos de $A \Delta B$: Seleccionar los elementos de A que no están en B y seleccionar los elementos de B que no están en A. ➤ Determinar el conjunto universal U que contiene todos los elementos posibles en el contexto. ➤ Identificar los elementos de $A \times B$: Seleccionar los elementos de A y seleccionar los elementos de B. Luego usar el método tabular para el caso de conjuntos finitos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante determina todos los elementos que pertenecen a A, B o a ambos conjuntos, reconociendo la importancia de incluir todos los elementos relevantes. ➤ El estudiante reconoce y selecciona los elementos comunes a los conjuntos A y B, analizando qué elementos están en ambos conjuntos de manera precisa. ➤ El estudiante selecciona los elementos de A que no pertenecen a B, valorando la diferencia entre ambos conjuntos y su impacto en el análisis. ➤ El estudiante analiza y selecciona los elementos de A que no están en B, y viceversa, reflexionando sobre cómo la diferencia simétrica se diferencia de otras operaciones de conjuntos. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificación de elementos: El estudiante puede identificar correctamente todos los elementos que pertenecen a al menos uno de los conjuntos A o B, ya sea de manera gráfica o analítica. ➤ Aplicación en problemas: El estudiante utiliza adecuadamente la operación de unión de conjuntos para resolver problemas que impliquen la combinación de elementos de dos o más conjuntos. ➤ Identificación de elementos comunes: El estudiante puede identificar correctamente los elementos comunes entre los conjuntos A y B. ➤ Resolución de problemas: El estudiante puede resolver correctamente problemas que requieran encontrar los elementos comunes entre dos conjuntos.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño

	Examen escrito sobre los temas tratados.	Proyecto de resolución de problemas prácticos utilizando los temas tratados.	Ejercicios prácticos y evaluación continua durante las clases, con énfasis en la aplicación de los conocimientos adquiridos en situaciones reales.
--	--	--	--

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA II: El estudiante será capaz de comprender, analizar, y aplicar conceptos avanzados de relaciones en $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$, incluyendo el estudio de funciones lógicas, enunciados formales y conjuntos de solución. Además, podrá representar y manipular relaciones mediante el uso de gráficos, pares ordenados y el producto cartesiano. Será capaz de clasificar diferentes tipos de relaciones de acuerdo a sus propiedades (reflexividad, simetría, antisimetría, transitividad, etc.), y de analizar sus representaciones gráficas tanto en forma algebraica como geométrica, comprendiendo las relaciones lineales, cuadráticas y con valor absoluto. Finalmente, el estudiante podrá interpretar y graficar relaciones definidas mediante desigualdades.					
SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
UNIDAD DIDACTICA II: RELACIONES 1	<p>RELACIÓN DE \mathbb{R} EN \mathbb{R}</p> <p>Funciones lógicas y enunciados formales, conjuntos de solución, grafos de relaciones, el producto cartesiano $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ y su representación geométrica, relaciones como conjunto de pares ordenados, relaciones binarias, dominio y rango de una relación, relación inversa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir el producto cartesiano como el conjunto de todos los pares ordenados de números reales. ➤ Explicar cómo una relación entre dos conjuntos se representan como un conjunto de pares ordenados. ➤ Definir el rango de una relación como el conjunto de todos los segundos elementos de los pares ordenados. ➤ Calcular el dominio y el rango de una relación dada. ➤ Obtener la relación inversa de una relación dada mediante la inversión de los pares ordenados. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe recordar y utilizar correctamente el concepto del producto cartesiano como el conjunto de todos los pares ordenados de números reales, reconociendo su importancia en la representación de relaciones matemáticas. ➤ El estudiante debe comprender y recordar el concepto de dominio y rango de una relación, entendiendo cómo se determina el conjunto de todos los primeros y segundos elementos de los pares ordenados. ➤ El estudiante debe aplicar correctamente la inversión de los pares ordenados para obtener la relación inversa, evaluando con precisión la validez de las relaciones inversas en diferentes contextos matemáticos. 	<p>Trabajo Colaborativo y Discusión Grupal</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicación: Dividir a los estudiantes en grupos pequeños para resolver ejercicios relacionados con los temas tratados ➤ Objetivo: Fomentar la colaboración y el intercambio de ideas, promoviendo la construcción colectiva del conocimiento. Esto permitirá a los estudiantes profundizar en los conceptos y aprender de diferentes enfoques. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir el Producto Cartesiano: El estudiante puede explicar que el producto cartesiano $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ es el conjunto de todos los pares ordenados de números reales. ➤ Definir el Dominio: El estudiante puede identificar y definir el dominio de una relación como el conjunto de todos los primeros elementos de los pares ordenados de la relación. ➤ Obtener la Relación Inversa: El estudiante puede obtener la relación inversa de una relación dada mediante la inversión de los pares ordenados, y puede expresar esta relación como un conjunto de pares ordenados.
	<p>CLASIFICACIÓN DE LAS RELACIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R}</p> <p>Relación reflexiva, simétrica, antisimétrica, transitiva, de equivalencia, relación de orden, relación de orden parcial, relación de orden total</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir una relación reflexiva. ➤ Verificar si una relación es reflexiva. ➤ Definir una relación simétrica. ➤ Verificar si una relación es simétrica. ➤ Definir una relación antisimétrica. ➤ Verificar si una relación es antisimétrica. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe comprender la importancia de una relación reflexiva en el contexto matemático, reconociendo que una relación reflexiva establece que cada elemento está relacionado consigo mismo. ➤ El estudiante debe mostrar una actitud crítica y rigurosa al verificar si una relación es reflexiva, desarrollando la habilidad para identificar y aplicar esta propiedad en diversas relaciones. 		

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir una relación transitiva. ➤ Verificar si una relación es transitiva. ➤ Definir una relación de equivalencia. ➤ Clasificar una relación como de equivalencia. ➤ Definir una relación de orden. ➤ Clasificar una relación como de orden. ➤ Definir una relación de orden parcial. ➤ Verificar si una relación es de orden parcial. ➤ Definir una relación de orden total. ➤ Verificar si una relación es de orden total. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe valorar la simetría en las relaciones como una propiedad clave que establece que, si un elemento está relacionado con otro, el segundo también lo está con el primero. ➤ El estudiante debe demostrar una actitud analítica y meticulosa al verificar si una relación es transitiva, desarrollando habilidades para aplicar esta propiedad en ejemplos y problemas matemáticos. ➤ El estudiante debe verificar con rigor si una relación es de orden parcial, analizando si se cumple con las propiedades adecuadas en contextos específicos y demostrando una actitud crítica al clasificar relaciones. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Define la Relación de equivalencia adecuadamente, utilizando su definición. ➤ Define la Relación de orden parcial adecuadamente, utilizando su definición. ➤ Define la Relación de orden total adecuadamente, utilizando su definición.
3	<p>GRAFICAS DE RELACIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R}</p> <p>Relaciones lineales: $ax + by + c = 0$</p> <p>Relaciones cuadráticas: $ax^2 + by^2 + cx + dy + e = 0$</p> <p>Relaciones con valor absoluto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir, Identificar y Aplicar las fórmulas para obtener puntos de intersección con los ejes. ➤ Graficar la ecuación lineal utilizando dos puntos. ➤ Interpretar la pendiente y las intersecciones de la recta. ➤ Definir y Clasificar las ecuaciones cuadráticas en función de sus coeficientes. ➤ Aplicar técnicas para encontrar intersecciones. ➤ Definir y Explicar cómo la función valor absoluto transforma las gráficas. ➤ Aplicar reglas de reflexión para graficar funciones con valor absoluto. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe reconocer la importancia de las relaciones lineales y cómo se representan en el plano cartesiano mediante ecuaciones de la forma $ax + by + c = 0$, comprendiendo que estas describen rectas con una pendiente constante. ➤ El estudiante debe desarrollar habilidades para identificar las características clave de la gráfica cuadrática, como el vértice, los ejes de simetría y las intersecciones con los ejes, mostrando actitud crítica al analizar y graficar estas ecuaciones. ➤ El estudiante debe entender cómo las relaciones con valor absoluto de la forma $f(x) = g(x)$ se representan, reconociendo que estas gráficas presentan "doble simetría" alrededor del eje X o eje Y dependiendo de la función involucrada. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir y Graficar Relaciones Lineales: El estudiante puede definir una relación lineal, graficar su ecuación utilizando dos puntos, e interpretar la pendiente y las intersecciones con los ejes. ➤ Definir y Graficar Relaciones Cuadráticas: El estudiante puede definir y clasificar las ecuaciones cuadráticas, graficarlas y encontrar las intersecciones, identificando la forma de la curva (parábola, elipse, etc.). ➤ Definir y Graficar Relaciones con Valor Absoluto: El estudiante puede definir cómo la función valor absoluto transforma la gráfica de una ecuación y graficar funciones con valor absoluto.
4		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir e Identificar la ecuación lineal y los coeficientes. ➤ Determinar y Graficar la recta límite de la desigualdad. ➤ Aplicar la desigualdad y Sombrear la región correspondiente. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe comprender el impacto de las desigualdades lineales en la forma de las gráficas, reconociendo que las soluciones de una desigualdad lineal corresponden a un área del plano, no a una línea única. ➤ El estudiante debe valorar la importancia 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Graficar Desigualdades Cuadráticas: El estudiante puede graficar una desigualdad cuadrática, determinar la curva límite (parábola, elipse, etc.) y sombread la región correspondiente.

	<p>GRAFICAS DE RELACIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R}</p> <p>Grafica de relaciones lineales y cuadráticas definidas mediante desigualdades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Evaluar la línea (punteada o continua) según el tipo de desigualdad. ➤ Interpretar la región sombreada como la solución de la desigualdad. ➤ Definir e Identificar la ecuación cuadrática y los coeficientes. ➤ Determinar y Graficar la curva límite (parábola, elipse, etc.). ➤ Aplicar la desigualdad y Sombrear la región correspondiente. ➤ Evaluar la curva (punteada o continua) según el tipo de desigualdad. ➤ Interpretar la región sombreada como la solución de la desigualdad cuadrática. 	<p>de representar correctamente el área delimitada por la desigualdad, interpretando de manera adecuada las regiones de solución como áreas sombreadas (para \geq o \leq) o no sombreada (para $>$ o $<$).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe demostrar la habilidad para construir gráficas de desigualdades lineales con precisión, trazando la recta de la desigualdad y sombreadando correctamente la región correspondiente, mostrando disposición para verificar la exactitud de la gráfica. ➤ El estudiante debe valorar la capacidad para identificar las áreas de solución de una desigualdad cuadrática, entendiendo que el conjunto de soluciones corresponde a una región por encima o por debajo de la parábola, dependiendo del signo de la desigualdad. 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Interpretar la Desigualdad Cuadrática: El estudiante puede interpretar la curva (punteada o continua) y la región sombreada como la solución de la desigualdad cuadrática.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
Examen escrito sobre los temas tratados.			Proyecto de resolución de problemas prácticos utilizando los temas tratados.		Ejercicios prácticos y evaluación continua durante las clases, con énfasis en la aplicación de los conocimientos adquiridos en situaciones reales.

UNIDAD DIDACTICA III: FUNCIONES DE UNA	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA III: El estudiante será capaz de comprender, analizar y aplicar los conceptos fundamentales de las funciones de \mathbb{R} en \mathbb{R} , abarcando su definición, dominio, rango y representación gráfica. Además, podrá identificar y clasificar funciones especiales, tales como las funciones lineales, cuadráticas, racionales, y otras, reconociendo sus propiedades y aplicaciones. El estudiante será capaz de realizar operaciones algebraicas con funciones, como la suma, resta, multiplicación, composición y cálculo de funciones inversas, y analizará funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas. También podrá trabajar con funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas, aplicando sus propiedades en diversos contextos matemáticos y prácticos. Finalmente, el estudiante será capaz de graficar y analizar estas funciones, interpretando adecuadamente su comportamiento tanto algebraica como geoméricamente.					
	SEM.	CONTENIIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
1		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir y explicar el concepto de función de \mathbb{R} en \mathbb{R} y sus propiedades fundamentales (dominio, rango, etc.). ➤ Identificar el dominio y rango de una función dada. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe comprender que una función es una relación entre dos conjuntos, \mathbb{R} en \mathbb{R}, y que se caracteriza por un dominio y un rango bien definidos, valorando que estos conceptos son fundamentales para 	<p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicación: Presentar a los 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante define correctamente una función de variable real, identificando el dominio y el rango correspondientes. ➤ El estudiante explica la relación 	

	<p>FUNCIONES DE \mathbb{R} EN \mathbb{R} Definición, aplicaciones, operadores y transformaciones, dominio y rango de una función de variable real, grafica de una función.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Calcular y aplicar el dominio y rango de funciones dadas. ➤ Reconocer los elementos de la gráfica de las funciones de \mathbb{R} en \mathbb{R}. ➤ Utilizar puntos específicos y el comportamiento de la función para construir su gráfica. 	<p>interpretar correctamente cualquier función matemática.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe valorar el uso de la notación matemática correcta y las operaciones básicas de funciones como una herramienta poderosa para representar relaciones de forma precisa y funcional. ➤ El estudiante debe interpretar el significado del dominio y rango en el contexto de la gráfica de una función, valorando cómo estos conceptos reflejan el comportamiento de la función en diferentes partes de su dominio. ➤ El estudiante debe valorar la importancia de interpretar correctamente las intersecciones con los ejes, así como otros elementos significativos de la gráfica, reconociendo que estas intersecciones son fundamentales para entender cómo se comporta la función en distintos intervalos. 	<p>estudiantes una serie de problemas matemáticos donde deban trabajar con funciones de \mathbb{R} en \mathbb{R}.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Objetivo: Fomentar la resolución activa de problemas y la conexión de conceptos a través de la práctica. Esto permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades de análisis, aplicar propiedades de funciones y razonamiento lógico al trabajar con ejemplos concretos de funciones, dominio y rango. 	<p>entre los elementos del dominio y los valores correspondientes en el rango de una función de variable real.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante determina el dominio y el rango de diversas funciones algebraicas y no algebraicas, utilizando principios matemáticos y propiedades de las funciones. ➤ El estudiante genera gráficas precisas de funciones de variable real a partir de su ecuación algebraica. ➤ El estudiante identifica y analiza características importantes de las gráficas, como intersecciones, asíntotas y puntos de inflexión, en funciones de variable real.
2	<p>FUNCIONES ESPECIALES Función: identidad, constante, lineal, cuadrática, raíz cuadrada, polinómica, racional, seccionada, escalón unitario, signo, impulso, valor absoluto, máximo entero, par, impar y periódicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir la función identidad. ➤ Aplicar la función identidad a un conjunto de valores de x. ➤ Graficar la función identidad en el plano cartesiano. ➤ Interpretar la gráfica como una recta horizontal que no cambia de valor para ningún x. ➤ Definir la función lineal. ➤ Aplicar la función lineal a varios valores de x para obtener los valores de $f(x)$. ➤ Graficar la función lineal utilizando los puntos obtenidos. ➤ Interpretar la pendiente y la intersección de la recta con los ejes. ➤ Definir la función cuadrática. ➤ Clasificar las ecuaciones cuadráticas según sus coeficientes. ➤ Graficar la parábola resultante. ➤ Interpretar la forma de la parábola, el vértice y las intersecciones con los ejes. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe comprender la función constante como una herramienta para modelar situaciones estáticas, valorando su capacidad para representar fenómenos que no cambian con el tiempo. ➤ El estudiante debe demostrar interés por las funciones lineales, comprendiendo su relación con las rectas y su presencia en muchas situaciones cotidianas, como el cálculo de costos o distancias. ➤ El estudiante debe apreciar la relevancia de la función cuadrática en la resolución de problemas del mundo real, como la física y la economía, comprendiendo su forma de parábola y su capacidad para modelar fenómenos como trayectorias. ➤ El estudiante debe valorar el concepto de la función raíz cuadrada, comprendiendo que su dominio se restringe a valores no negativos y reconociendo su importancia en situaciones como la medición de distancias. ➤ El estudiante debe mostrar disposición 		<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante grafica la función identidad en el plano cartesiano y observa cómo cada valor de x se corresponde con su imagen $f(x) = x$. ➤ El estudiante define la función lineal $f(x) = mx + b$ e identifica su pendiente y ordenada al origen. ➤ El estudiante aplica la ecuación lineal para calcular los valores de $f(x)$ para diferentes valores de x. ➤ El estudiante define la función cuadrática y explica la forma de la parábola. ➤ El estudiante aplica técnicas de factorización o completar el cuadrado para encontrar las raíces de la función cuadrática. ➤ El estudiante define la función raíz cuadrada. ➤ El estudiante define la función polinómica de grado n y clasifica los polinomios según su grado. ➤ El estudiante define la función

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Graficar la función raíz cuadrada, observando su forma de curva creciente. ➤ Interpretar la gráfica como una curva que solo existe para valores no negativos de x. ➤ Graficar la función racional, observando los puntos de discontinuidad y las asíntotas. ➤ Definir la función seccionada o a tramos como una función definida por diferentes expresiones en intervalos distintos. ➤ Identificar las diferentes expresiones para cada tramo de la función. ➤ Graficar la función seccionada, considerando las transiciones entre las diferentes expresiones. ➤ Definir la función escalón unitario. ➤ Aplicar la función escalón unitario para modelar cambios repentinos. ➤ Definir la función valor absoluto. ➤ Definir la función máximo entero. ➤ Aplicar la función máxima entera a valores decimales. ➤ Definir la función par. ➤ Aplicar la propiedad a funciones conocidas. ➤ Definir la función impar. ➤ Aplicar la propiedad a funciones conocidas. ➤ Graficar funciones impares y observar la simetría respecto al origen. ➤ Definir la función periódica. 	<p>para aprender a graficar esta función, valorando cómo su forma refleja el comportamiento creciente de la función para valores de x no negativos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe valorar la función racional como una herramienta útil para modelar fenómenos con discontinuidades, como el comportamiento de ciertas funciones físicas o económicas. ➤ El estudiante debe desarrollar una actitud analítica al identificar discontinuidades y asíntotas, apreciando su relevancia en el análisis de funciones con comportamientos complejos. ➤ El estudiante debe valorar la función escalón unitario como una herramienta útil para modelar cambios repentinos. ➤ El estudiante debe reconocer la simplicidad y utilidad de la función signo, apreciando su capacidad para representar de forma sencilla el comportamiento de x en relación con su signo ➤ El estudiante debe valorar la función valor absoluto como una forma de medir la distancia de un valor x al origen, sin importar su signo, comprendiendo su utilidad en situaciones donde la magnitud es importante, independientemente de la dirección. ➤ El estudiante debe demostrar actitud positiva al graficar la función valor absoluto, apreciando cómo su forma en "V" refleja este concepto de distancia. 		<p>racional.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante define una función seccionada como una función que está definida por diferentes expresiones en intervalos distintos. ➤ El estudiante define la función escalón unitario o Heaviside. ➤ El estudiante aplica la función escalón unitario para modelar cambios repentinos en valores de x. ➤ El estudiante define la función signo, observando su comportamiento por tramos. ➤ El estudiante define la función valor absoluto. ➤ El estudiante aplica la función valor absoluto para valores de x positivos y negativos, obteniendo el valor de $f(x)$ ➤ El estudiante define la función máxima entera o parte entera. ➤ El estudiante define una función par como aquella que satisface $f(-x) = f(x)$ para todos los x en su dominio. ➤ El estudiante define una función impar como aquella que satisface $f(-x) = -f(x)$ para todos los x en su dominio. ➤ El estudiante define una función periódica como aquella que cumple $f(x + T) = f(x)$ para todo x, donde T es el periodo. ➤ El estudiante aplica el concepto de periodo y frecuencia en funciones periódicas.
3		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir qué significa que dos funciones sean iguales. ➤ Aplicar la propiedad de igualdad de funciones a ejemplos concretos, como funciones algebraicas o trigonométricas. ➤ Definir la suma de funciones. Aplicar 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe valorar el concepto de igualdad de funciones, comprendiendo que dos funciones son iguales si tienen las mismas expresiones algebraicas y el mismo dominio. ➤ El estudiante debe comprender la 	<p>Reflexión y Metacognición</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicación: Después de resolver los 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir las Funciones Iguales: El estudiante define el concepto de funciones iguales, comprendiendo que dos funciones son iguales si tienen el mismo dominio y para cada valor del

		<p style="text-align: center;">ÁLGEBRA DE FUNCIONES</p> <p>Funciones iguales, suma, resta, multiplicación y composición de funciones. Función creciente y decreciente, función inyectiva, sobreyectiva, biyectiva. Función inversa.</p>	<p>la propiedad de suma a funciones conocidas, sumando sus expresiones algebraicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicar la propiedad de resta a funciones conocidas, restando sus expresiones algebraicas. ➤ Definir la multiplicación de funciones. ➤ Aplicar la propiedad de multiplicación a funciones conocidas, multiplicando sus expresiones algebraicas. ➤ Definir la composición de funciones. ➤ Aplicar la propiedad de composición a funciones conocidas. ➤ Definir una función creciente y decreciente. ➤ Aplicar el concepto de función creciente y decreciente a funciones conocidas, identificando intervalos de crecimiento o decrecimiento. ➤ Definir una función inyectiva, sobreyectiva y biyectiva. ➤ Aplicar estas propiedades a funciones conocidas, analizando sus comportamientos. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir la función inversa de una función. ➤ Calcular la función inversa de funciones conocidas, intercambiando las variables x e y, y resolviendo para y. 	<p>propiedad de la suma de funciones, valorando su utilidad en la combinación de funciones y su aplicación en diversas áreas de las matemáticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe comprender la resta de funciones, valorando cómo esta operación permite estudiar las diferencias entre dos funciones y sus efectos en las gráficas. ➤ El estudiante debe comprender la multiplicación de funciones, valorando cómo esta operación modifica las gráficas y las interacciones entre funciones. ➤ El estudiante debe valorizar la composición de funciones como una herramienta poderosa para modelar relaciones complejas, comprendiendo cómo una función puede transformar a otra. ➤ El estudiante debe demostrar interés por aplicar la propiedad de composición de funciones a diferentes tipos de funciones, observando cómo sus gráficas se transforman y combinan. ➤ El estudiante debe comprender el concepto de funciones crecientes y decrecientes, valorando cómo estos comportamientos pueden describir fenómenos naturales o situaciones cotidianas. ➤ El estudiante debe desarrollar una actitud analítica para identificar funciones crecientes y decrecientes en contextos prácticos, valorando la importancia de esta propiedad en el análisis de datos y funciones. ➤ El estudiante debe comprender las propiedades de las funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas, valorando la importancia de estas propiedades en la clasificación y estudio de funciones. ➤ El estudiante debe valorizar el concepto 	<p>problemas de álgebra de funciones, se invita a los estudiantes a reflexionar sobre cómo abordaron los problemas, las estrategias que utilizaron, y las dificultades que enfrentaron. Pueden escribir un breve informe sobre qué pasos siguieron para encontrar el dominio y el rango de una función, o cómo comprobaron si dos funciones eran iguales. Además, se puede realizar una discusión en clase donde los estudiantes compartan sus reflexiones sobre cómo las propiedades de las funciones impactan en su solución.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Objetivo: Desarrollar habilidades metacognitivas, permitiendo a los estudiantes ser conscientes de su proceso de aprendizaje. Esto les ayudará a identificar qué estrategias de resolución fueron efectivas, qué errores cometieron y cómo pueden mejorar su enfoque para futuros problemas matemáticos. 	<p>dominio, ambas funciones tienen el mismo valor de salida.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicar las Propiedades de Igualdad de Funciones: El estudiante aplica la propiedad de igualdad de funciones a ejemplos concretos, utilizando funciones algebraicas o trigonométricas, comparando las expresiones algebraicas y verificando si dos funciones son iguales. ➤ Definir la Suma de Funciones: El estudiante define correctamente la suma de funciones, explicando que la suma de dos funciones se realiza sumando sus valores de salida $f(x) + g(x)$ ➤ El estudiante grafica la suma de funciones en el plano cartesiano, observando cómo se combinan las gráficas. ➤ Definir la Resta de Funciones: El estudiante define la resta de funciones, comprendiendo que, para dos funciones, la resta se realiza mediante $f(x) - g(x)$. ➤ Definir Funciones Crecientes y Decrecientes: El estudiante define qué significa que una función sea creciente o decreciente, identificando cómo la pendiente de la gráfica de la función cambia en diferentes intervalos. ➤ Aplicar la Definición a Funciones Conocidas: El estudiante aplica el concepto de funciones crecientes y decrecientes a ejemplos concretos, identificando intervalos de crecimiento o decrecimiento en funciones conocidas. ➤ Graficar Funciones Crecientes y Decrecientes: El estudiante grafica funciones crecientes y decrecientes, observando cómo se comportan las gráficas en diferentes intervalos.
--	--	--	--	---	--	---

			<p>de función inversa, comprendiendo que una función inversa permite revertir la operación de la función original.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe demostrar disposición para calcular la función inversa de funciones conocidas, mostrando interés en intercambiar las variables x e y y resolver para y en términos de x. 		<p>Funciones Inyectivas, Sobreyectivas y Biyectivas</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir Funciones Inyectivas, Sobreyectivas y Biyectivas: El estudiante define correctamente las propiedades de las funciones inyectivas (un valor de salida por cada valor de entrada), sobreyectivas (cada valor de salida tiene al menos un valor de entrada) y biyectivas (función inyectiva y sobreyectiva a la vez). ➤ Aplicar Propiedades a Funciones Conocidas: El estudiante aplica estas propiedades a funciones conocidas, analizando sus comportamientos en términos de inyectividad, sobreyectividad y biyectividad. ➤ Graficar Funciones Inyectivas, Sobreyectivas y Biyectivas: El estudiante grafica funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas, observando las características específicas de cada tipo de función. <p>Función Inversa</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir la Función Inversa: El estudiante define la función inversa como la función que deshace el efecto de la función original, intercambiando las variables x e y. ➤ Calcular la Función Inversa: El estudiante calcula la función inversa de funciones conocidas, resolviendo para y e intercambiando x e y.
4		<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir la función exponencial. ➤ Aplicar las propiedades de la función exponencial para hallar su dominio y rango. ➤ Definir la función logarítmica. ➤ Aplicar las propiedades de los 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe demostrar disposición para experimentar con diferentes valores de a y observar cómo estos afectan la gráfica de la función, mostrando interés por interpretar los resultados de forma precisa. ➤ El estudiante debe apreciar la relación 	<p>Trabajo Colaborativo y Discusión Grupal</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicación: Dividir a los estudiantes en grupos pequeños y asignarles tareas relacionadas con cada tipo de función: 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante define la función exponencial. ➤ El estudiante grafica la función exponencial, observando el comportamiento de la función para diferentes valores, incluyendo las

<p style="text-align: center;">FUNCIONES EXPONENCIALES, LOGARÍTMICAS Y TRIGONOMETRICAS.</p> <p>Función exponencial, función logística, función logarítmica, función senoidal y cosenoidal.</p>	<p>logaritmos, como la regla del cambio de base, multiplicación, división y potencia para simplificar expresiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Graficar la función logarítmica y observar su dominio ($x > 0$) y su rango ($(-\infty, +\infty)$). ➤ Definir la función logística. ➤ Graficar la función logística y observar cómo la curva se aproxima a 0 para valores negativos de x y a 1 para valores positivos de x, con un punto de inflexión en $x = 0$. ➤ Definir la función seno y coseno. ➤ Aplicar las propiedades de la función seno y coseno. ➤ Graficar la función seno y observar cómo la gráfica oscila entre -1 y 1. 	<p>inversa entre las funciones exponenciales y logarítmicas, reconociendo la importancia de estas en el modelado de situaciones donde los cambios se producen en escalas exponenciales.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante debe demostrar disposición para observar y analizar cómo la curva logística se comporta en diferentes intervalos de x, valorando el concepto de punto de inflexión y el comportamiento asintótico hacia 0 y 1. ➤ El estudiante debe apreciar cómo la función logística puede describir procesos de cambio dinámico, desarrollando una actitud de exploración al graficar y analizar esta función. ➤ El estudiante debe comprender la importancia de las funciones seno y coseno como funciones periódicas esenciales en diversos campos, valorando su aplicabilidad en el estudio de oscilaciones, ondas y fenómenos periódicos. ➤ El estudiante debe demostrar interés por explorar las gráficas de las funciones seno y coseno, apreciando cómo sus valores oscilan entre -1 y 1, y cómo sus 	<p>Un grupo puede trabajar con funciones exponenciales, aplicando propiedades como el dominio, rango y crecimiento/decadencia. Otro grupo puede trabajar con funciones logarítmicas, utilizando propiedades de los logaritmos para resolver ecuaciones y simplificar expresiones. Un tercer grupo puede centrarse en las funciones trigonométricas, discutiendo cómo graficarlas y analizar sus oscilaciones. Posteriormente, los grupos pueden compartir sus soluciones y discutir cómo las propiedades de cada tipo de función afectan su gráfico y su comportamiento.</p> <p>➤ Objetivo: Promover la colaboración entre los estudiantes para que puedan analizar los conceptos desde diferentes perspectivas. A través de la discusión, los estudiantes podrán resolver dudas y mejorar su comprensión sobre cómo se comportan estas funciones en distintos contextos.</p>	<p>variaciones de crecimiento o decrecimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante grafica la función logística, observando cómo sus parámetros afectan la forma y los puntos clave de la curva, como los asintóticos y el punto de inflexión. ➤ El estudiante grafica la función logarítmica, observando cómo sus parámetros afectan la forma de la gráfica, incluyendo los desplazamientos y la forma asintótica. ➤ El estudiante define la función seno como una función periódica de la forma: $f(x) = A \sin(B(x - C)) + D$ donde A es la amplitud, B afecta al periodo, C es el desplazamiento horizontal y D es el desplazamiento vertical. ➤ El estudiante define la función coseno como una función periódica de la forma $f(x) = A \cos(B(x - C)) + D$ donde A es la amplitud, B determina el periodo, C es el desplazamiento horizontal y D es el desplazamiento vertical. ➤ El estudiante grafica la función coseno, observando cómo los parámetros A, B, C y D afectan la gráfica, especialmente la relación entre los desplazamientos y la amplitud.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA				
Evidencia de conocimiento		Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
Examen escrito sobre los temas tratados.		Proyecto de resolución de problemas prácticos utilizando los temas tratados.		Ejercicios prácticos y evaluación continua durante las clases, con énfasis en la aplicación de los conocimientos adquiridos en situaciones reales.

UNIDAD DIDACTICA IV: APLICACIONES: MODELOS MATEMÁTICOS MEDIANTE FUNCIONES

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA IV: El estudiante será capaz de comprender, analizar y aplicar los conceptos fundamentales relacionados con los modelos matemáticos mediante funciones, abarcando su definición, establecimiento de ecuaciones y el análisis de su dominio y rango. Además, podrá identificar y aplicar funciones apropiadas para modelar fenómenos reales en áreas como economía, biología, física y otros campos, reconociendo sus propiedades y comportamientos característicos. El estudiante será capaz de realizar transformaciones de funciones para ajustar los modelos a condiciones específicas. También podrá graficar y analizar funciones en el contexto de problemas reales, interpretando su comportamiento y utilizando los resultados para tomar decisiones o hacer predicciones. Finalmente, el estudiante desarrollará habilidades para validar y evaluar modelos matemáticos, garantizando su aplicabilidad y precisión en situaciones prácticas.

SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
1	<p>MODELOS MATEMÁTICOS</p> <p>Modelo, modelo matemático, modelos matemáticos para resolver situaciones cotidianas. Los modelos en la ciencia, ¿son verdaderos? ¿De qué están hechos los modelos? ¿Modelos para siempre? ¿Predecir o Proyectar? Fases de la modelización ¿Cómo empezar? De los modelos conceptuales a los modelos matemáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir el concepto de modelo matemático. ➤ Identificar los elementos clave de un modelo matemático, como variables, parámetros y ecuaciones. ➤ Interpretar el modelo matemático como una aproximación a una situación real, planteando las relaciones entre las variables involucradas. ➤ Interpretar la gráfica del modelo, entendiendo cómo las soluciones del modelo se corresponden con el fenómeno que se está modelando. ➤ Definir el concepto de modelización en ciencias aplicadas. ➤ Desarrollar un modelo matemático simplificado de un fenómeno complejo, considerando las relaciones clave entre las variables. ➤ Graficar el modelo para observar la evolución del fenómeno bajo distintas condiciones. ➤ Definir qué es la validación de un modelo matemático. ➤ Comparar las predicciones del modelo con datos experimentales reales para evaluar su precisión. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante será capaz de valorar la importancia de la modelización matemática como herramienta para resolver situaciones cotidianas, comprendiendo su utilidad y aplicabilidad en diversos contextos. ➤ El estudiante deberá reflexionar sobre la naturaleza de los modelos matemáticos, reconociendo que, aunque son representaciones simplificadas de la realidad, no son "verdaderos" en el sentido absoluto, sino aproximaciones útiles para entender y predecir comportamientos. ➤ El estudiante desarrollará una actitud crítica frente a los modelos, cuestionando sus limitaciones, y considerando si son adecuados para ciertos contextos, qué elementos se omiten en el modelo, y cómo pueden mejorarse o modificarse para mejorar su precisión. ➤ El estudiante será consciente de que los modelos matemáticos no son estáticos ni definitivos. Adoptará una actitud abierta hacia la evolución de los modelos, entendiendo que los modelos cambian con el tiempo, y que los avances científicos pueden modificar o mejorar la forma en que interpretamos un fenómeno. 	<p>Estrategia de Debates y Reflexión:</p> <p>"La Realidad de los Modelos en la Ciencia"</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicación: Presentar a los estudiantes una serie de lecturas o videos que exploren cómo los modelos matemáticos se utilizan para representar fenómenos reales en distintas ramas de la ciencia (física, biología, economía, etc.). Los estudiantes se dividirán en grupos y se les asignarán diferentes perspectivas sobre el uso y las limitaciones de los modelos matemáticos. Posteriormente, se realizará un debate estructurado en clase sobre la pregunta: ¿Son los modelos matemáticos una representación precisa de la realidad? ➤ Objetivo: Fomentar la reflexión crítica y el desarrollo de habilidades argumentativas al analizar el papel de los modelos matemáticos en la ciencia. Los estudiantes reflexionarán sobre las fortalezas y limitaciones de los modelos al representar fenómenos complejos, y cómo estos modelos son herramientas útiles pero aproximadas de la realidad. Además, se les incentivará a discutir si los modelos son definitivos o siempre sujetos a 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante puede definir correctamente el concepto de modelo matemático, diferenciando entre modelos conceptuales y matemáticos. ➤ El estudiante explica la importancia de los modelos matemáticos en la resolución de problemas cotidianos, utilizando ejemplos prácticos para ilustrar cómo se construyen y aplican. ➤ El estudiante identifica adecuadamente los elementos clave de un modelo matemático, tales como variables, parámetros, y relaciones matemáticas entre ellas. ➤ El estudiante aplica modelos matemáticos adecuados para representar fenómenos de la vida real, como el crecimiento de una población, el comportamiento de una inversión, o la optimización de recursos. ➤ El estudiante reflexiona sobre la validez de los modelos matemáticos en la ciencia, comprendiendo que son aproximaciones de la realidad y no representaciones exactas.

				<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante desarrollará una actitud flexible, reconociendo que las representaciones matemáticas son herramientas dinámicas que deben adaptarse a nuevas observaciones y evidencias. 	revisión y mejora, considerando su capacidad para predecir o proyectar.	
2	<p>CONSTRUCCIÓN DE MODELOS CON FUNCIONES ELEMENTALES</p> <p>Construcción de modelos lineales, construcción de modelos cuadráticos, construcción de modelos polinómicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir el concepto de modelo lineal. Explicar que un modelo lineal describe una relación de proporcionalidad constante entre dos variables. ➤ Plantear la relación entre las variables. Formular cómo el valor de y depende de x, y cómo los cambios en x afectan el valor de y a través de una tasa de cambio constante. ➤ Plantear la relación entre las variables. Explicar cómo la relación entre las variables cambia de forma no lineal y cómo el signo de a influye en la orientación de la parábola (hacia arriba o hacia abajo). ➤ Interpretar la gráfica del modelo cuadrático. Analizar el comportamiento de la parábola, identificando puntos máximos o mínimos, y cómo estos puntos reflejan el fenómeno que se modela (por ejemplo, maximización o minimización). ➤ Definir el concepto de modelo polinómico. Explicar que un modelo polinómico describe relaciones más complejas entre variables, representadas por polinomios de grado n. ➤ Identificar los elementos clave de un modelo polinómico, como el grado del polinomio, los coeficientes y las variables involucradas. ➤ Plantear la relación entre las variables. Describir cómo los diferentes términos del polinomio influyen en el comportamiento del modelo, como el grado del polinomio determinando la complejidad de la relación entre las variables. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante desarrollará una actitud de valoración hacia el uso de funciones elementales (lineales, cuadráticas y polinómicas) como herramientas fundamentales para la representación de fenómenos del mundo real. Comprenderá que, a través de estas funciones, es posible modelar y resolver situaciones cotidianas de manera práctica y eficiente. ➤ El estudiante deberá adoptar una actitud crítica y reflexiva al elegir el tipo de función adecuada para modelar diferentes situaciones, considerando las características del fenómeno a modelar y los límites de cada tipo de función. ➤ El estudiante será consciente de la responsabilidad en la interpretación de los modelos. Deberá analizar los resultados y comprender sus implicaciones antes de aplicarlos a situaciones reales. Esto incluye evaluar la precisión del modelo y reconocer sus limitaciones. ➤ El estudiante adoptará una actitud proactiva y perseverante frente a la creación y ajuste de modelos. Estará dispuesto a experimentar con distintas funciones (lineales, cuadráticas o polinómicas), realizando ajustes en los parámetros para mejorar la precisión y relevancia del modelo. 	<p>Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aplicación: Presentar a los estudiantes problemas prácticos en los cuales se requiera modelar situaciones reales utilizando funciones elementales. Los problemas pueden incluir el cálculo de crecimiento poblacional, análisis de la ley de enfriamiento de Newton, o la predicción de los rendimientos de una inversión. Los estudiantes utilizarán herramientas como GeoGebra o Desmos para graficar y ajustar modelos matemáticos adecuados (funciones lineales, cuadráticas, exponenciales, etc.). ➤ Objetivo: Fomentar la resolución activa de problemas y el uso de herramientas tecnológicas para visualizar y analizar funciones. Los estudiantes desarrollarán habilidades de modelización matemática, aplicando funciones elementales para abordar problemas prácticos, y utilizarán los aplicativos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante identifica y utiliza adecuadamente las herramientas GeoGebra y Desmos para construir y analizar modelos matemáticos de funciones elementales (lineales, cuadráticas, polinómicas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas). ➤ El estudiante aplica correctamente las herramientas de estas aplicaciones para graficar funciones y representar visualmente fenómenos matemáticos. ➤ El estudiante construye un modelo matemático para representar un fenómeno real, planteando correctamente las variables y parámetros involucrados en el modelo. ➤ El estudiante utiliza aplicaciones computacionales para realizar cálculos y estimaciones dentro del modelo, asegurándose de que los resultados sean adecuados al contexto del problema. ➤ El estudiante grafica correctamente el modelo matemático en GeoGebra o Desmos, visualizando la relación entre las variables del modelo. ➤ El estudiante utiliza las herramientas gráficas para identificar características importantes del modelo, tales como puntos críticos, máximos, mínimos, o el comportamiento asintótico de la función. ➤ El estudiante ajusta los 	

					computacionales para graficar, analizar y resolver los modelos.	<p>parámetros de la función matemática en las aplicaciones computacionales para mejorar la precisión del modelo según los resultados obtenidos o los datos disponibles.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante ajusta dinámicamente el modelo para reflejar diferentes condiciones del problema práctico y observar cómo cambian las soluciones. ➤ El estudiante presenta de manera clara y coherente el modelo construido, explicando cómo se relacionan las funciones matemáticas con el fenómeno real que se está modelando. ➤ El estudiante considera si los modelos construidos pueden generalizarse a situaciones diferentes, evaluando la robustez y aplicabilidad de los modelos en escenarios diversos.
3	<p>CONSTRUCCIÓN DE MODELOS CON FUNCIONES ELEMENTALES</p> <p>Construcción de modelos exponenciales, construcción de un modelo logarítmicos y trigonométricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Definir el concepto de modelo exponencial. Explicar que un modelo exponencial describe un fenómeno de crecimiento o decrecimiento acelerado. ➤ Identificar las variables clave que intervienen en el modelo exponencial. Las variables clave incluyen la variable independiente x (tiempo, cantidad de recursos, etc.), y el valor dependiente $f(x)$, que representa la cantidad o el valor que crece o decrece. ➤ Plantear la relación entre las variables. Describir cómo el valor de $f(x)$ cambia de manera proporcional a la base b, reflejando el comportamiento exponencial (crecimiento o decrecimiento acelerado) a medida que x aumenta. ➤ Definir el concepto de modelo logarítmico. Explicar que un modelo logarítmico describe una relación entre variables donde el cambio de la variable 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante desarrollará una actitud positiva y de valoración hacia el uso de funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas como herramientas esenciales para modelar fenómenos en diversas áreas del conocimiento, tales como el crecimiento poblacional, la descomposición de sustancias químicas, la economía, la física y las ondas. ➤ El estudiante será capaz de reflexionar de manera crítica sobre la elección de las funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas para representar fenómenos específicos, entendiendo las limitaciones y los supuestos implícitos en estos modelos. ➤ El estudiante mostrará disposición para experimentar con diferentes configuraciones y parámetros dentro de los modelos exponenciales, 			

			<p>dependiente $f(x)$ disminuye a medida que aumenta la variable independiente x.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Identificar las variables clave que intervienen en el modelo logarítmico. Las variables clave incluyen la variable independiente x y la variable dependiente $f(x)$, que es una magnitud que crece a un ritmo que disminuye conforme x aumenta. ➤ Plantear la relación entre las variables. Describir cómo la variable dependiente $f(x)$ aumenta rápidamente al principio y luego disminuye en su tasa de cambio conforme x se hace más grande, lo cual es característico de fenómenos como el rendimiento decreciente. ➤ Graficar el modelo logarítmico. Graficar la función logarítmica y observar cómo la pendiente de la curva disminuye a medida que x crece. Interpretar la gráfica del modelo logarítmico. ➤ Analizar la forma de la curva, observando que se aproxima a un valor límite cuando x aumenta, lo que indica que el crecimiento de la variable dependiente $f(x)$ se hace cada vez más lento. ➤ Definir el concepto de modelo trigonométrico. Explicar que un modelo trigonométrico describe fenómenos periódicos, como las oscilaciones o ciclos. ➤ Identificar los elementos clave del modelo trigonométrico. Los elementos clave son la amplitud, que determina la altura máxima de la oscilación, la frecuencia, que afecta el número de ciclos por unidad de tiempo, el desplazamiento de fase, y el desplazamiento vertical, que mueve la onda hacia arriba o hacia abajo. 	<p>logarítmicos y trigonométricos, ajustando los valores de las variables para mejorar la precisión y aplicabilidad de los modelos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante desarrollará una actitud creativa para aplicar las funciones exponenciales, logarítmicas y trigonométricas a problemas nuevos y complejos, buscando conexiones entre distintos tipos de fenómenos que puedan ser modelados matemáticamente. ➤ El estudiante tomará con responsabilidad y ética la interpretación de los resultados obtenidos a través de modelos exponenciales, logarítmicos y trigonométricos, especialmente cuando estos modelos se apliquen en contextos donde las decisiones influirán en la vida de las personas o en el desarrollo de proyectos científicos y tecnológicos. 		
--	--	--	---	--	--	--

4	<p>CONSTRUCCIÓN DE MODELOS CON AYUDA DE APLICATIVOS COMPUTACIONALES</p> <p>Modelamiento de problemas prácticos mediante funciones elementales con ayuda de GeoGebra y Desmos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Explicar que el modelamiento computacional es el uso de herramientas y software matemático, como GeoGebra y Desmos, para representar, analizar y resolver problemas matemáticos aplicados a situaciones reales mediante funciones elementales. ➤ Seleccionar situaciones prácticas que puedan modelarse mediante funciones elementales, tales como problemas de crecimiento poblacional (exponencial), desplazamiento de un objeto (lineales y cuadráticos), o la variación de temperatura a lo largo del tiempo (funciones trigonométricas). ➤ GeoGebra: Utilizar esta herramienta para crear gráficos interactivos de funciones elementales. Los estudiantes pueden modificar parámetros en tiempo real y observar cómo cambian las gráficas. ➤ Introducir la ecuación matemática en GeoGebra. ➤ Ajustar parámetros (pendiente, amplitud, frecuencia, etc.) y observar el comportamiento de la gráfica en tiempo real. ➤ Desmos: Usar Desmos para graficar las funciones y realizar una exploración visual. Desmos permite integrar gráficos y ecuaciones de manera fácil y visual, facilitando la comprensión de conceptos como intersecciones y comportamientos asintóticos. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ El estudiante desarrollará una actitud positiva hacia el uso de aplicaciones como GeoGebra y Desmos como herramientas poderosas para la modelización matemática, reconociendo que estas herramientas ofrecen un enfoque práctico y eficiente para representar funciones elementales y resolver problemas matemáticos. ➤ El estudiante adoptará una actitud crítica al seleccionar el aplicativo adecuado para modelar diferentes problemas prácticos, evaluando las ventajas y limitaciones de GeoGebra y Desmos en función de la naturaleza del problema y los requerimientos específicos de modelización. ➤ El estudiante desarrollará una actitud responsable al interpretar los resultados obtenidos con GeoGebra y Desmos, comprendiendo que, aunque estas herramientas son muy útiles, la interpretación de los resultados debe realizarse con rigor y sentido crítico, considerando siempre las condiciones del modelo. ➤ El estudiante será proactivo en el uso de GeoGebra y Desmos, experimentando con diferentes configuraciones y ajustes de parámetros para refinar los modelos y obtener soluciones más precisas a los problemas planteados. 		
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
Evidencia de conocimiento		Evidencia de producto		Evidencia de desempeño	
Examen escrito sobre los temas tratados.		Proyecto de resolución de problemas prácticos utilizando los temas tratados.		Ejercicios prácticos y evaluación continua durante las clases, con énfasis en la aplicación de los conocimientos adquiridos en situaciones reales.	

VI. MATERIALES EDUCATIVOS Y OTROS RECURSOS DIDÁCTICOS

6.1 MEDIOS ESCRITOS.

Libros de texto, guías de estudio y notas de clase, artículos y lecturas complementarias y fichas de actividades y problemas prácticos:

6.2 MEDIOS VISUALES Y ELECTRONICOS:

Videos Educativos:

1. YouTube: Canales especializados en matemáticas como Khan Academy, PatrickJMT, y 3Blue1Brown que explican conceptos fundamentales sobre funciones, modelización y herramientas computacionales.
2. MOOCs (Cursos en línea masivos y abiertos): Plataformas como Coursera o edX ofrecen cursos que abordan el modelamiento matemático en diversos contextos, con ejemplos prácticos y explicaciones visuales.

Presentaciones Multimedia:

1. PowerPoint/Google Slides: Presentaciones que incluyen imágenes, diagramas y ejemplos gráficos sobre funciones matemáticas y su aplicación en la modelización.
2. Prezi: Herramienta para hacer presentaciones interactivas con gráficos y animaciones dinámicas que faciliten la comprensión de los conceptos abstractos.

Animaciones y Simulaciones:

1. GeoGebra y Desmos: Plataformas interactivas que permiten representar funciones matemáticas en tiempo real. Los estudiantes pueden manipular parámetros y observar cómo las gráficas cambian según las variaciones en los valores de las variables.
2. Desmos Activity Builder: Herramienta para crear actividades interactivas donde los estudiantes pueden explorar y manipular funciones matemáticas para modelar fenómenos reales.

Infografías y Diagramas:

Infografías visuales que resumen la clasificación de funciones matemáticas y sus aplicaciones.
Diagramas que ilustran las fases de la modelización y cómo pasar de modelos conceptuales a matemáticos.

6.3 MEDIOS INFORMATICOS

Software de Matemáticas:

1. GeoGebra: Herramienta dinámica que permite a los estudiantes construir gráficos interactivos de funciones matemáticas y visualizar la relación entre diferentes tipos de funciones.
2. Desmos: Calculadora gráfica en línea que permite a los estudiantes experimentar con modelos matemáticos, ver cómo las funciones cambian en tiempo real, y realizar cálculos simbólicos.

Aplicaciones Móviles:

GeoGebra y Desmos también cuentan con aplicaciones móviles que permiten a los estudiantes continuar con su aprendizaje y práctica desde sus dispositivos móviles.

VII. EVALUACIÓN

1. Evidencias de Conocimiento.

La Evaluación será a través de pruebas escritas y orales para el análisis y autoevaluación. En cuanto al primer caso, medir la competencia a nivel interpretativo, argumentativo y propositivo, para ello

debemos ver como identifica (describe, ejemplifica, relaciona, reconoce, explica, etc.); y la forma en que argumenta (plantea una afirmación, describe las refutaciones en contra de dicha afirmación, expone sus argumentos contra las refutaciones y llega a conclusiones) y la forma en que propone a través de establecer estrategias, valoraciones, generalizaciones, formulación de hipótesis, respuesta a situaciones, etc.

En cuanto a la autoevaluación permite que el estudiante reconozca sus debilidades y fortalezas para corregir o mejorar.

Las evaluaciones de este nivel serán de respuestas simples y otras con preguntas abiertas para su argumentación.

2. Evidencia de Desempeño.

Esta evidencia pone en acción recursos cognitivos, recursos procedimentales y recursos afectivos; todo ello en una integración que evidencia un saber hacer reflexivo; en tanto, se puede verbalizar lo que se hace, fundamentar teóricamente la práctica y evidenciar un pensamiento estratégico, dado en la observación en torno a cómo se actúa en situaciones impredecibles.

La evaluación de desempeño se evalúa ponderando como el estudiante se hace investigador aplicando los procedimientos y técnicas en el desarrollo de las clases a través de su asistencia y participación asertiva.

3. Evidencia de Producto.

Están implicadas en las finalidades de la competencia, por tanto, no es simplemente la entrega del producto, sino que tiene que ver con el campo de acción y los requerimientos del contexto de aplicación.

La evaluación de producto de evidencia en la entrega oportuna de sus trabajos parciales y el trabajo final.

Además, se tendrá en cuenta la asistencia como componente del desempeño, el 30% de inasistencia inhabilita el derecho a la evaluación.

VARIABLE	PONDERACIONES	UNIDADES DIDÁCTICAS DENOMINADAS MÓDULOS
Evaluación de Conocimiento	20%	El ciclo académico comprende 4 módulos
Evaluación de Producto	40%	
Evaluación de Desempeño	40%	

Siendo el promedio final (PF), el promedio simple de los promedios ponderados de cada módulo (PM1, PM2, PM3, PM4); calculado de la siguiente manera:

$$PF = \frac{PM1 + PM2 + PM3 + PM4}{4}$$

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIA WEB:

Unidad didáctica I:

Dauben J. (1984). El desarrollo de la teoría de conjuntos cantorianas. Contenido en Ivor

Halmos, P. (1960). Naive set theory. Van Nostrand. (Versión castellano)

Hrbacek, K. y Jech, T (1984). Introduction to Set Theoru. Marcel Dekker.

Unidad didáctica II:

Espinoza, J. (2016). Matemática básica I. Editorial J. J.

Figueroa, R. (2016). Matemática básica. Ediciones San Marcos.

Lázaro, M. (2017). Matemática básica (Tomos I y II). Editorial Moshera.

Venero, A. (2017). Matemática básica. Editorial Moshera.

Unidad didáctica III:

Edwards, C., & Penney, D. (2018). Cálculo (7a ed.). Prentice-Hall.

Purcell, E. J. (2015). Cálculo diferencial e integral (2a ed.). Pearson.

Piskunov, N. (2020). Cálculo diferencial e integral (4a ed.). Limusa.

Unidad didáctica IV:

Leithold, L. (2018). El cálculo con geometría analítica (7a ed.). Harla.

Zill, D. G. (2019). Cálculo con geometría analítica (9a ed.). Iberoamérica.

Stewart, J. (2016). Cálculo (8a ed.). Iberoamérica.

IX. PROBLEMAS QUE EL ESTUDIANTE RESOLVERA AL FINALIZAR EL CURSO

MAGNITUD CAUSAL	OBJETO DEL PROBLEMA	ACCIÓN	MÉTRICA DE VINCULACIÓN	CONSECUENCIA MÉTRICA VINCULANTE DE LA ACCIÓN
Funciones y Relaciones	Resolver problemas de relaciones entre conjuntos y funciones, incluyendo las propiedades de reflexividad, simetría, transitividad, etc.	Analizar y clasificar relaciones matemáticas, como reflexivas, simétricas o de equivalencia.	La identificación y el análisis de las propiedades de relaciones en $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$ a través de ejemplos gráficos.	Clasificación precisa de las relaciones según sus propiedades, determinando la validez de las relaciones de equivalencia u orden.
Operaciones con Conjuntos	Resolver problemas de operaciones con conjuntos: unión, intersección, diferencia simétrica, complemento y producto cartesiano.	Realizar operaciones con conjuntos y demostrar la relación entre ellos a través de ejemplos prácticos.	El uso de la notación de conjuntos en los cálculos, la realización de diagramas de Venn o tablas para ilustrar operaciones.	Solución precisa a problemas de operaciones con conjuntos, incluyendo demostraciones gráficas de la intersección, unión o diferencia de conjuntos.
Función y Modelización Matemática	Modelar situaciones cotidianas y fenómenos reales mediante funciones matemáticas (lineales, cuadráticas, exponenciales, logarítmicas, trigonométricas).	Utilizar funciones elementales para modelar problemas prácticos.	La construcción de modelos matemáticos y su interpretación gráfica utilizando aplicaciones como GeoGebra o Desmos.	Creación de modelos matemáticos que resuelvan problemas de la vida real, demostrando la capacidad de representar fenómenos mediante funciones matemáticas.
Gráficas de Funciones	Graficar y analizar funciones lineales, cuadráticas, exponenciales y logarítmicas en el plano cartesiano.	Dibujar las gráficas de funciones y analizar su comportamiento, como la continuidad, crecimiento, decrecimiento, etc.	Medición precisa del comportamiento de las gráficas en el plano cartesiano, uso de herramientas computacionales para la representación.	Determinación precisa de los comportamientos de las funciones gráficas y su interpretación respecto al fenómeno que modelan, por ejemplo, crecimiento exponencial o decaimiento.
Lógica de Primer Orden	Resolver problemas lógicos mediante proposiciones y cuantificadores, y aplicar la lógica de primer orden para formular demostraciones.	Aplicar la lógica de primer orden para resolver problemas matemáticos y expresar razonamientos formales.	El uso adecuado de cuantificadores existenciales y universales, así como la construcción de enunciados lógicos coherentes.	Resolución de problemas lógicos y matemáticos mediante la construcción y evaluación de enunciados, demostrando la validez o falsedad de proposiciones con base en la lógica formal.

MAGNITUD CAUSAL	OBJETO DEL PROBLEMA	ACCIÓN	MÉTRICA DE VINCULACIÓN	CONSECUENCIA MÉTRICA VINCULANTE DE LA ACCIÓN
Técnicas de Demostración	Resolver problemas mediante demostraciones directas, por contradicción y contra positivo.	Aplicar técnicas de demostración matemática, demostrando teoremas y proposiciones de manera rigurosa.	La corrección y claridad en la estructura lógica de la demostración, asegurando que los pasos sean válidos y las conclusiones sean correctas.	Solución correcta de problemas mediante demostraciones formales, con validación lógica de cada paso en el proceso.
Funciones Especiales	Resolver problemas que impliquen funciones especiales (identidad, constante, lineal, cuadrática, racional, etc.).	Identificar, analizar y aplicar funciones especiales en el contexto de modelización.	La habilidad para identificar el tipo de función en base a sus características algebraicas y graficarlas correctamente.	Aplicación efectiva de funciones especiales para modelar y resolver problemas matemáticos, con representaciones gráficas adecuadas de las funciones.
Relación de Funciones y Conjuntos	Resolver problemas de funciones, conjuntos de solución y gráficos de relaciones en $\mathbb{R} \times \mathbb{R}$	Determinar el dominio, rango y conjunto de solución de las funciones planteadas.	Cálculo de los conjuntos de solución de las funciones y representación gráfica de relaciones, como funciones continuas y discontinuas.	Resolución precisa de problemas de funciones a través de la determinación de sus conjuntos de solución y representación visual de las relaciones.
Modelos Matemáticos y Aplicaciones	Aplicar modelos matemáticos en situaciones cotidianas, como el crecimiento de una población o la optimización de costos.	Construir modelos matemáticos que representen fenómenos reales, utilizando funciones y relaciones matemáticas.	Análisis y construcción de modelos matemáticos basados en fenómenos reales, determinando su precisión y aplicabilidad.	Creación de modelos matemáticos aplicados a situaciones reales, con validación de los resultados mediante el análisis gráfico y numérico.
Álgebra de Funciones	Resolver problemas que impliquen la suma, resta, multiplicación, composición y cálculo de la inversa de funciones.	Realizar operaciones algebraicas entre funciones y analizar sus propiedades.	Cálculo de las operaciones entre funciones y la interpretación de los resultados según el dominio y la codificación de las funciones.	Determinación precisa de las operaciones entre funciones y el análisis de sus efectos sobre los conjuntos de soluciones.
Funciones Logarítmicas y Trigonómicas	Resolver problemas que impliquen funciones logarítmicas, trigonométricas y exponenciales, modelando fenómenos como el crecimiento poblacional o la desintegración radiactiva.	Aplicar funciones logarítmicas y trigonométricas para modelar fenómenos reales, como la descomposición de materiales o el ciclo de un sistema.	Cálculo de valores de funciones logarítmicas y trigonométricas y su representación gráfica en aplicaciones como GeoGebra o Desmos.	Solución de problemas científicos y de ingeniería mediante el uso adecuado de funciones logarítmicas y trigonométricas, con interpretación precisa de sus resultados.
Optimización y Modelización Matemática	Resolver problemas de optimización utilizando funciones polinómicas, cuadráticas y exponenciales.	Aplicar técnicas de optimización, como el cálculo de máximos y mínimos, en modelos matemáticos.	Análisis de las soluciones de optimización a través de gráficos y técnicas de derivadas, mostrando las soluciones óptimas para el problema dado.	Optimización efectiva de soluciones a problemas prácticos, encontrando los valores que maximizan o minimizan el fenómeno modelado.

MAGNITUD CAUSAL	OBJETO DEL PROBLEMA	ACCIÓN	MÉTRICA DE VINCULACIÓN	CONSECUENCIA MÉTRICA VINCULANTE DE LA ACCIÓN
Construcción de Modelos con Herramientas Computacionales	Modelar fenómenos prácticos utilizando GeoGebra y Desmos para representar funciones y relaciones.	Utilizar herramientas computacionales para representar y analizar gráficas y relaciones matemáticas de manera visual e interactiva.	Uso adecuado de herramientas como GeoGebra y Desmos para graficar y analizar funciones matemáticas y sus aplicaciones en el contexto de fenómenos reales.	Creación y análisis de modelos matemáticos utilizando herramientas computacionales, con un enfoque en la visualización y comprensión de los resultados.

Huacho, 25 marzo del 2026