

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



SÍLABO POR COMPETENCIAS
MODALIDAD PRESENCIAL

Curso: Estructuras Algebraicas II

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	Estructuras Algebraicas II
Código del curso	202
Horas	Totales: 05 Teóricas: 03 Prácticas: 02
Ciclo	III
Sección	Única
Apellidos y Nombres del Docente	Broncano Torres Juan Carlos
Correo Institucional	jbroncانو@unjfsc.edu.pe
N° De Celular	997327502

II. SUMILLA Y DESCRIPCIÓN DEL CURSO

SUMILLA:

El curso de Estructuras Algebraicas 2 tiene como propósito proporcionar a los estudiantes los conceptos fundamentales de la teoría algebraica de estructuras avanzadas, enfocándose en semigrupos, monoidales, teoría de grupos, morfismos, teoría de anillos, dominio de integridad, homomorfismos y anillos euclidianos. A lo largo del curso, se desarrollará una comprensión profunda de las propiedades y estructuras que subyacen en estos sistemas algebraicos, además de estudiar las aplicaciones de estos conceptos en la resolución de problemas matemáticos complejos. Al finalizar el curso, los estudiantes estarán capacitados para abordar temas más avanzados en álgebra abstracta y aplicar estos conocimientos en áreas como la teoría de grupos, álgebra computacional y teoría de anillos.

DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso está dividido en cuatro unidades didácticas, que progresivamente profundizan en cada uno de estos temas:

Unidad 01: Semigrupos y Monoides: El objetivo principal es introducir a los estudiantes en el concepto de semigrupos y monoidales, explorando sus propiedades básicas y operaciones fundamentales. Se hará énfasis en las propiedades algebraicas como la asociatividad y la existencia de un elemento neutro en los monoidales.

Unidad 02: Teoría de Grupos: Esta unidad tiene como propósito ofrecer una comprensión profunda de la teoría de grupos. Se enfocará en la definición formal de grupos, la clasificación de grupos, sus subgrupos y la aplicación de los homomorfismos de grupos. Los estudiantes aprenderán sobre los grupos cíclicos, abelianos y su relevancia en diversas áreas de las matemáticas.

Unidad 03: Morfismos y Homomorfismos: En esta unidad, se estudiará el concepto de morfismos entre estructuras algebraicas y su relación con los homomorfismos. Se abordará cómo estos mapeos preservan las operaciones algebraicas y cómo se utilizan para definir y analizar estructuras algebraicas de forma general.

Unidad 04: Teoría de Anillos y Anillos Euclidianos: El objetivo principal de esta unidad es introducir a los estudiantes en la teoría de anillos, enfocándose en las propiedades de los anillos conmutativos, no conmutativos y, en particular, los anillos euclidianos. Se analizarán los ideales, la factorización única y los algoritmos que permiten resolver problemas en los anillos.

A lo largo del curso, los estudiantes desarrollarán competencias que les permitirán comprender y aplicar estas estructuras algebraicas avanzadas en contextos matemáticos más complejos, preparando el camino para el estudio de teorías aún más sofisticadas en álgebra abstracta y sus aplicaciones.

III. CAPACIDADES AL FINAL DE LA ASIGNATURA:

UNIDAD DIDACTICA	CAPACIDAD	SEMANAS	CONTENIDOS
UNIDAD DIDÁCTICA 1: Semigrupos y Monooides	El estudiante será capaz de identificar, definir y aplicar las propiedades fundamentales de semigrupos y monooides, comprendiendo sus estructuras algebraicas, operaciones fundamentales y la importancia de la asociatividad y el elemento neutro, con el fin de resolver problemas algebraicos sencillos relacionados con estas estructuras.	Semana 1	Definición de semigrupo. Propiedades de los semigrupos: cerradura, asociatividad. Ejemplos de semigrupos en álgebra. Operaciones dentro de un semigrupo: ejemplos prácticos y resolución de ejercicios.
		Semana 2	Definición de monoide. Propiedades fundamentales: existencia de un elemento neutro, asociatividad. Ejemplos de monooides: números naturales bajo adición y multiplicación. Teorema de la unicidad del neutro en un monoide.
		Semana 3	Ejemplos más complejos de semigrupos y monooides en álgebra abstracta. Estudio de semigrupos conmutativos. Aplicaciones de los monooides: teoría de lenguajes formales, álgebra computacional.
		Semana 4	Resolución de ejercicios prácticos con semigrupos y monooides. Estudio de teoremas y sus demostraciones. Análisis de propiedades algebraicas más avanzadas. Examen de evaluación parcial sobre semigrupos y monooides.
UNIDAD DIDÁCTICA 2: Teoría de Grupos	El estudiante será capaz de comprender y aplicar los conceptos fundamentales de la teoría de grupos, incluyendo la definición formal de grupos, subgrupos y sus propiedades. Además, podrá clasificar grupos, analizar grupos cíclicos y abelianos, y aplicar homomorfismos de grupos en la resolución de problemas algebraicos más complejos.	Semana 1	Definición formal de un grupo. Propiedades de los grupos: cerradura, asociatividad, existencia de un elemento neutro, existencia de elementos inversos. Ejemplos de grupos: grupos cíclicos, grupos abelianos. Teorema de Lagrange y su aplicación en grupos finitos.

		Semana 2	Definición de subgrupos y condiciones para que un subconjunto sea un subgrupo. Propiedades de los subgrupos: subgrupos generados, subgrupos triviales. Introducción a los homomorfismos de grupos: definición, propiedades y ejemplos.
		Semana 3	Definición y propiedades de grupos cíclicos. Estudio de grupos abelianos: operaciones conmutativas. Aplicaciones en álgebra y en teoría de números. Grupos de matrices: ejemplos en álgebra lineal.
		Semana 4	Teorema de isomorfismo de grupos. Aplicación del teorema en grupos cíclicos y abelianos. Resolución de ejercicios prácticos con grupos y homomorfismos. Examen final sobre la teoría de grupos

UNIDAD DIDÁCTICA	CAPACIDAD	SEMANAS	CONTENIDOS
UNIDAD DIDÁCTICA 3: Morfismos y Homomorfismos	El estudiante será capaz de definir y analizar morfismos y homomorfismos entre estructuras algebraicas, comprendiendo cómo estos mapeos preservan las operaciones algebraicas. Podrá aplicar estos conceptos en la construcción y análisis de nuevas estructuras algebraicas, y en la resolución de problemas mediante la utilización de estos mapeos.	Semana 1	Definición de morfismos entre estructuras algebraicas. Propiedades de los morfismos: conservación de las operaciones, mapeos homomórficos. Ejemplos prácticos de morfismos entre semigrupos, monoides y grupos.
		Semana 2	Definición de homomorfismo entre grupos. Propiedades de los homomorfismos: compatibilidad con las operaciones algebraicas. Ejemplos de homomorfismos de grupos y anillos. Estudio del teorema del primer isomorfismo para grupos.
		Semana 3	Cómo los morfismos afectan las estructuras algebraicas. Ejemplos de homomorfismos entre diferentes estructuras algebraicas. Análisis de homomorfismos de anillos: definición y ejemplos.
		Semana 4	Resolución de ejercicios prácticos con homomorfismos y morfismos. Aplicación de los teoremas de homomorfismos en grupos y anillos. Examen final sobre morfismos y homomorfismos.
UNIDAD DIDÁCTICA 4: Teoría de Anillos y Anillos Euclidianos	El estudiante será capaz de comprender y aplicar los conceptos fundamentales de la teoría de anillos, tanto conmutativos como no conmutativos, y los anillos euclidianos. Además, podrá analizar las propiedades de los ideales, la factorización única y aplicar los algoritmos relevantes para resolver problemas dentro de los anillos.	Semana 1	Definición formal de anillo: propiedades y ejemplos. Anillos conmutativos y no conmutativos. Propiedades de los anillos: asociatividad, distributividad y existencia de neutros. Ejemplos de anillos comunes en álgebra.
		Semana 2	Definición de anillos euclidianos y sus propiedades. El algoritmo de Euclides y su aplicación en anillos euclidianos. Definición y estudio de los ideales: ideales principales y no principales. Factores de un anillo euclidiano.
		Semana 3	Definición de homomorfismos de anillos: propiedades y ejemplos. Estudio de la factorización única en anillos. Análisis de la teoría de divisibilidad en anillos euclidianos. Aplicaciones de los anillos en teoría de números.
		Semana 4	Resolución de ejercicios prácticos con anillos y anillos euclidianos. Estudio de las aplicaciones de los anillos en álgebra computacional. Análisis de los teoremas de los anillos euclidianos y sus aplicaciones. Examen final sobre la teoría de anillos y anillos euclidianos.

IV. INDICADORES DE CAPACIDADES AL FINALIZAR EL CURSO:

N°	INDICADORES DE CAPACIDAD AL FINALIZAR EL CURSO
1	Identifica y define correctamente los semigrupos y monoides, explicando sus propiedades fundamentales como la cerradura y la asociatividad.
2	Clasifica semigrupos y monoides en base a sus operaciones y propiedades específicas, distinguiendo entre semigrupos conmutativos y no conmutativos.
3	Demuestra teoremas básicos sobre semigrupos y monoides, como la existencia y unicidad del elemento neutro en monoides.
4	Resuelve ejercicios prácticos utilizando las propiedades de los semigrupos y monoides, aplicando los conceptos de forma rigurosa y precisa.
5	Comprende la definición formal de grupo, identificando sus propiedades clave como cerradura, asociatividad, existencia de neutro e inversos.
6	Clasifica grupos de acuerdo a sus características, como cíclicos, abelianos, finitos e infinitos, y explica sus propiedades algebraicas.
7	Aplica el teorema de Lagrange en la resolución de problemas relacionados con grupos finitos.
8	Identifica y analiza homomorfismos entre grupos, aplicando las definiciones y propiedades fundamentales de estos mapeos.
9	Define y ejemplifica los morfismos entre estructuras algebraicas como semigrupos, monoides y grupos, explicando cómo conservan las operaciones algebraicas.
10	Comprende la relación entre morfismos y homomorfismos, siendo capaz de aplicar estos conceptos para analizar estructuras algebraicas.
11	Demuestra propiedades de homomorfismos de grupos y anillos, incluyendo la conservación de las operaciones bajo la aplicación de homomorfismos.
12	Resuelve problemas complejos utilizando homomorfismos entre diferentes estructuras algebraicas, aplicando la teoría de manera efectiva.
13	Define y clasifica los anillos, diferenciando entre anillos conmutativos y no conmutativos, y describiendo sus propiedades fundamentales como la asociatividad y distributividad.
14	Comprende y aplica los anillos euclidianos, utilizando el algoritmo de Euclides para resolver problemas dentro de anillos y mostrando comprensión de su estructura.
15	Aplica la teoría de ideales en anillos, identificando ideales principales y no principales, y utilizando el concepto en la resolución de ejercicios.
16	Resuelve problemas de factorización única y homomorfismos de anillos, aplicando los teoremas relevantes y las propiedades algebraicas correspondientes.

V. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDACTICAS:

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA I: El estudiante será capaz de identificar, definir y aplicar las propiedades fundamentales de semigrupos y monoides, comprendiendo sus estructuras algebraicas, operaciones fundamentales y la importancia de la asociatividad y el elemento neutro, con el fin de resolver problemas algebraicos sencillos relacionados con estas estructuras.						
SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
UNIDAD DIDACTICA I : SEMIGRUPOS Y MONOIDES	1	<ul style="list-style-type: none"> Definición de semigrupo: Conjunto con una operación interna cerrada y asociativa. Propiedades de los semigrupos: Cerradura, asociatividad. Ejemplos de semigrupos en álgebra: Números naturales bajo adición, matrices bajo multiplicación. Operaciones dentro de un semigrupo: Ejemplos prácticos y resolución de ejercicios sobre semigrupos. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante identifica correctamente las propiedades de los semigrupos y puede aplicar la operación interna en diversos ejemplos. Resuelve ejercicios prácticos que involucren semigrupos, demostrando comprensión de las operaciones y propiedades fundamentales. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante demuestra un enfoque meticuloso y riguroso para aplicar las propiedades de los semigrupos en contextos algebraicos. Muestra actitud de colaboración durante las actividades prácticas en clase, discutiendo problemas en grupo. sistemas numéricos. 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje basado en problemas (ABP): Plantear problemas donde los estudiantes deban identificar y aplicar las propiedades de los semigrupos en situaciones prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede definir correctamente qué es un semigrupo y qué es un monoide. El estudiante entiende las diferencias entre semigrupos y monoides, y puede identificar ejemplos y contraejemplos.
	2	<ul style="list-style-type: none"> Definición de monoide: Semigrupo con elemento neutro. Propiedades fundamentales de los monoides: Existencia de un elemento neutro y asociatividad. Ejemplos de monoides: Números naturales bajo adición y multiplicación. Teorema de la unicidad del neutro en un monoide. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede definir un monoide y demostrar la existencia del neutro en ejemplos específicos. Aplica correctamente el teorema de unicidad del neutro en ejercicios prácticos. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante muestra curiosidad por las propiedades de los monoides y realiza investigaciones adicionales sobre su aplicación. Participa activamente en las discusiones de clase, cuestionando y proponiendo ejemplos. 	<ul style="list-style-type: none"> Método activo: Los estudiantes resuelven ejercicios en clase, siguiendo el procedimiento de definición, identificación y verificación de propiedades en ejemplos prácticos. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede identificar si una estructura algebraica cumple con las propiedades de un semigrupo o un monoide (cerradura, asociatividad, existencia de un neutro). El estudiante sabe aplicar estas propiedades para resolver ejercicios prácticos y problemas algebraicos.
	3	<ul style="list-style-type: none"> Ejemplos más complejos de semigrupos y monoides en álgebra abstracta. Estudio de semigrupos conmutativos y monoides. Aplicaciones de los monoides en teoría de lenguajes formales y álgebra computacional. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante identifica semigrupos y monoides en contextos más complejos y resuelve ejercicios relacionados con estos ejemplos avanzados. Aplica el conocimiento sobre semigrupos y monoides para resolver problemas en álgebra computacional. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante demuestra iniciativa y capacidad crítica al analizar las aplicaciones de semigrupos y monoides en la teoría de lenguajes formales. Muestra interés en aplicar los conceptos en áreas como álgebra computacional. 		<p>El estudiante entiende las diferencias y puede identificar cuando un semigrupo o un monoide es conmutativo, aplicando la propiedad de conmutatividad correctamente en ejemplos prácticos.</p>

	4	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios prácticos con semigrupos y monoides. Estudio de teoremas y sus demostraciones relacionadas con semigrupos y monoides. Examen de evaluación parcial sobre semigrupos y monoides. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante resuelve problemas de semigrupos y monoides correctamente, utilizando teoremas y propiedades estudiadas. Demuestra habilidades de resolución autónoma y lógica en el examen parcial. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante muestra responsabilidad al preparar y presentar su examen parcial, gestionando su tiempo de forma efectiva. Muestra perseverancia al enfrentar ejercicios complejos y busca ayuda cuando es necesario. 		El estudiante demuestra un buen manejo teórico y práctico de los conceptos de semigrupos y monoides durante un examen parcial, con una evaluación positiva de sus respuestas a preguntas teóricas y prácticas.
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
	Prueba escrita con rubrica, via el aula virtual.			Solución de ejercicios de practica semanales		Registro de actitudes, y observaciones.

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA II: El estudiante será capaz de comprender y aplicar los conceptos fundamentales de la teoría de grupos, incluyendo la definición formal de grupos, subgrupos y sus propiedades. Además, podrá clasificar grupos, analizar grupos cíclicos y abelianos, y aplicar homomorfismos de grupos en la resolución de problemas algebraicos más complejos.						
UNIDAD DIDACTICA II: TEORIA DE GRUPOS	SEM.	CONTENIIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
	1	<ul style="list-style-type: none"> Definición formal de un grupo. Propiedades de los grupos: cerradura, asociatividad, existencia de un elemento neutro, existencia de elementos inversos. Ejemplos de grupos: grupos cíclicos, grupos abelianos. Teorema de Lagrange y su aplicación en grupos finitos. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede definir un grupo formalmente y aplicar las propiedades para verificar si un conjunto con una operación dada es un grupo. Aplica correctamente el teorema de Lagrange para grupos finitos en ejercicios. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante muestra actitud inquisitiva al investigar ejemplos de grupos más complejos. Participa activamente en la clase y contribuye a la discusión del teorema de Lagrange. 	<p>Clase magistral y ejemplos prácticos: El docente presenta la definición de grupo y sus propiedades, mostrando ejemplos prácticos de grupos cíclicos y abelianos.</p> <p>Discusión en clase: Los estudiantes discuten las implicaciones del teorema de Lagrange para grupos finitos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede definir correctamente qué es un grupo, qué propiedades tiene (cerradura, asociatividad, existencia de elemento neutro e inversos) y puede identificar ejemplos y contraejemplos. El estudiante entiende las definiciones de subgrupos, grupos cíclicos, grupos abelianos y homomorfismos de grupos.
	2	<ul style="list-style-type: none"> Definición de subgrupos y condiciones para que un subconjunto sea un subgrupo. Propiedades de los subgrupos: subgrupos generados, subgrupos triviales. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante identifica y verifica si un subconjunto es un subgrupo bajo una operación dada. Aplica el concepto de homomorfismo en problemas de grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante muestra entusiasmo al resolver ejercicios sobre subgrupos y homomorfismos. Discute de manera colaborativa las soluciones de los problemas en clase. 		<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede identificar subgrupos dentro de un grupo dado y determinar si un subconjunto es o no un subgrupo, utilizando las condiciones necesarias

	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a los homomorfismos de grupos: definición, propiedades y ejemplos. 				<p>(cerradura, existencia de inversos y el neutro).</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante es capaz de resolver ejercicios prácticos aplicando las propiedades y definiciones de grupos, subgrupos y homomorfismos.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Definición y propiedades de grupos cíclicos. • Estudio de grupos abelianos: operaciones conmutativas. • Aplicaciones en álgebra y en teoría de números. 	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante puede identificar grupos cíclicos y abelianos en diversos contextos algebraicos y resolver problemas prácticos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante muestra un enfoque analítico al estudiar grupos cíclicos y abelianos, aplicándolos a situaciones reales de álgebra y teoría de números. 		<p>El estudiante entiende la definición y las propiedades de los grupos cíclicos y abelianos, y sabe cómo operar con estos tipos de grupos (ej., identificar generadores en grupos cíclicos y trabajar con operaciones conmutativas en grupos abelianos).</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> • Teorema de isomorfismo de grupos. • Aplicación del teorema en grupos cíclicos y abelianos. • Resolución de ejercicios prácticos con grupos y homomorfismos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante resuelve ejercicios de isomorfismo de grupos correctamente. • Aplica el teorema de isomorfismo a problemas algebraicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante muestra organización y responsabilidad al presentar el examen final. • Se muestra perseverante al enfrentar problemas complejos en el examen final. 		<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante puede enunciar y aplicar el Teorema de Isomorfismo de Grupos para determinar cuándo dos grupos son isomorfos y cómo utilizar este resultado en ejemplos prácticos, especialmente en el contexto de grupos cíclicos y abelianos. • El estudiante comprende la definición de homomorfismo de grupos, puede identificar homomorfismos entre grupos y aplicar sus propiedades en ejemplos concretos.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita con rubrica. 			Solución de ejercicios de practica semanales		Ejercicios prácticos en clase y evaluación continua de la capacidad para aplicar los conceptos y propiedades en ejercicios algebraicos.

CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDACTICA III: El estudiante será capaz de definir y analizar morfismos y homomorfismos entre estructuras algebraicas, comprendiendo cómo estos mapeos preservan las operaciones algebraicas. Podrá aplicar estos conceptos en la construcción y análisis de nuevas estructuras algebraicas, y en la resolución de problemas mediante la utilización de estos mapeos.						
SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDACTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD	
	CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL			
UNIDAD DIDACTICA III: MORFISMOS Y HOMOMORFISMOS	1	<ul style="list-style-type: none"> Definición de morfismos entre estructuras algebraicas. Propiedades de los morfismos: conservación de las operaciones, mapeos homomórficos. Ejemplos prácticos de morfismos entre semigrupos, monoides y grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede identificar y definir morfismos entre estructuras algebraicas. Aplica correctamente la propiedad de conservación de las operaciones en la resolución de ejercicios prácticos. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante demuestra curiosidad por las aplicaciones de los morfismos en la teoría algebraica. Participa activamente en la discusión de ejemplos y en la resolución de ejercicios. 	<p>Clase teórica interactiva: El docente explica la definición de morfismos y homomorfismos, ilustrando con ejemplos prácticos de estructuras algebraicas.</p> <p>Discusión en clase: Los estudiantes resuelven problemas prácticos que requieren la identificación de morfismos y homomorfismos entre diferentes estructuras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede definir correctamente qué es un morfismo entre estructuras algebraicas y distinguir entre diferentes tipos de morfismos, como homomorfismos, morfismos entre semigrupos, monoides y grupos. El estudiante entiende las propiedades fundamentales de los morfismos, como la conservación de las operaciones y la compatibilidad con las estructuras algebraicas.
	2	<ul style="list-style-type: none"> Definición de homomorfismo entre grupos. Propiedades de los homomorfismos: compatibilidad con las operaciones algebraicas. Ejemplos de homomorfismos de grupos y anillos. Estudio del teorema del primer isomorfismo para grupos. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede definir y aplicar el concepto de homomorfismo entre grupos en ejercicios prácticos. Aplica correctamente el teorema del primer isomorfismo para grupos en situaciones problemáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante muestra entusiasmo por el estudio de homomorfismos, participando activamente en la discusión de sus propiedades y aplicaciones. Muestra capacidad de trabajo en equipo y colaboración durante las actividades grupales. 		<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede identificar y aplicar las propiedades de los morfismos, como la conservación de las operaciones algebraicas y el mapeo homomórfico, en ejemplos prácticos de estructuras algebraicas El estudiante puede comprobar que una función entre dos estructuras algebraicas es un homomorfismo verificando que respeta las operaciones algebraicas (por ejemplo, adición o multiplicación)
	3	<ul style="list-style-type: none"> Cómo los morfismos afectan las estructuras algebraicas. Ejemplos de homomorfismos entre diferentes estructuras algebraicas. Análisis de homomorfismos de anillos: definición y ejemplos. Aplicaciones de homomorfismos en álgebra computacional. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante identifica y aplica homomorfismos entre diferentes estructuras algebraicas. Resuelve problemas prácticos sobre homomorfismos de anillos y estructuras algebraicas relacionadas. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante muestra curiosidad y proactividad al investigar aplicaciones de homomorfismos en álgebra computacional. Se involucra activamente en la discusión sobre el impacto de los morfismos en otras áreas de las matemáticas. 		<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede enunciar y aplicar el Teorema del Primer Isomorfismo para grupos, resolviendo ejercicios que involucran este teorema y analizando los efectos que los homomorfismos tienen sobre las estructuras algebraicas. El estudiante es capaz de definir y trabajar con homomorfismos entre grupos, comprendiendo cómo se mantienen las operaciones en el mapeo.

	4	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios prácticos con homomorfismos y morfismos. Aplicación de los teoremas de homomorfismos en grupos y anillos. Examen final sobre morfismos y homomorfismos. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante aplica los conceptos de morfismos y homomorfismos de manera efectiva en la resolución de problemas prácticos. Resuelve el examen final con precisión, demostrando un dominio completo de los temas tratados. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante muestra perseverancia y enfoque en la resolución de ejercicios prácticos. Muestra responsabilidad y disciplina al preparar y presentar el examen final. 		<ul style="list-style-type: none"> El estudiante es capaz de aplicar correctamente teoremas relevantes sobre homomorfismos en grupos y anillos, como el teorema de isomorfismo y otros resultados fundamentales, para resolver problemas específicos. El estudiante puede analizar cómo los morfismos afectan las estructuras algebraicas y reflexionar sobre las implicaciones de estas transformaciones en términos de la preservación de propiedades y la estructura interna de las algebraicas.
	EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA					
	Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño
	<ul style="list-style-type: none"> Prueba escrita con rubrica. 			Un ensayo que explique la construcción de números racionales, incluyendo ejemplos y la definición formal, así como una discusión sobre la propiedad de densidad.		Ejercicios prácticos en clase y evaluación continua de la capacidad para aplicar los conceptos y propiedades en ejercicios algebraicos.

UNIDAD DIDÁCTICA IV: APLICACIONES: TEORÍA DE	CAPACIDAD DE LA UNIDAD DIDÁCTICA IV: El estudiante será capaz de comprender y aplicar los conceptos fundamentales de la teoría de anillos, tanto conmutativos como no conmutativos, y los anillos euclidianos. Además, podrá analizar las propiedades de los ideales, la factorización única y aplicar los algoritmos relevantes para resolver problemas dentro de los anillos.					
	SEM.	CONTENIDO			ESTRATEGIA DIDÁCTICA	INDICADORES DEL LOGRO DE LA CAPACIDAD
		CONCEPTUAL	PROCEDIMENTAL	ACTITUDINAL		
1	<ul style="list-style-type: none"> Definición formal de anillo: propiedades y ejemplos. Anillos conmutativos y no conmutativos. Propiedades de los anillos: asociatividad, distributividad y existencia de neutros. Ejemplos de anillos comunes en álgebra. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante identifica correctamente los tipos de anillos y aplica las propiedades de los anillos en ejercicios prácticos. Resuelve problemas sobre anillos conmutativos y no conmutativos con precisión. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante muestra interés y curiosidad por explorar las diferentes propiedades de los anillos. Participa activamente en clase, formulando preguntas y discutiendo ejemplos de anillos. 	Clase teórica y ejercicios prácticos: El docente explica las propiedades y ejemplos de	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede definir formalmente qué es un anillo, conociendo sus propiedades fundamentales (asociatividad, distributividad, existencia de neutros). El estudiante puede diferenciar entre anillos conmutativos y no conmutativos, y puede identificar ejemplos específicos de ambos tipos. 	

	2	<ul style="list-style-type: none"> Definición de anillos euclidianos y sus propiedades. El algoritmo de Euclides y su aplicación en anillos euclidianos. Definición y estudio de los ideales: ideales principales y no principales. Factores de un anillo euclidiano. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante aplica correctamente el algoritmo de Euclides en anillos euclidianos. Resuelve problemas sobre ideales y factores en anillos con precisión. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante demuestra entusiasmo por aprender sobre el algoritmo de Euclides y sus aplicaciones. Muestra disposición para trabajar en equipo al resolver problemas complejos. 	<p>anillos, proporcionando ejercicios prácticos para reforzar el aprendizaje.</p> <p>Aplicación práctica: Los estudiantes resuelven ejercicios para identificar anillos conmutativos y no conmutativos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede definir un anillo euclidiano y explicar sus propiedades. El estudiante entiende y aplica el algoritmo de Euclides en anillos euclidianos para encontrar el máximo común divisor (MCD) de dos elementos en dichos anillos.
	3	<ul style="list-style-type: none"> Definición de homomorfismos de anillos: propiedades y ejemplos. Estudio de la factorización única en anillos. Análisis de la teoría de divisibilidad en anillos euclidianos. Aplicaciones de los anillos en teoría de números. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante aplica los conceptos de homomorfismos de anillos y factorización única en ejercicios prácticos. Resuelve problemas de divisibilidad en anillos euclidianos con éxito. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante muestra interés por las aplicaciones de los anillos en teoría de números y álgebra. Participa activamente en el análisis de casos prácticos y en la discusión de resultados. 		<ul style="list-style-type: none"> El estudiante comprende la teoría de la factorización única en anillos euclidianos y puede aplicar este concepto en la resolución de problemas. El estudiante puede analizar la factorización en anillos y trabajar con ejemplos de factorización única, como el anillo de enteros.
	4	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios prácticos con anillos y anillos euclidianos. Estudio de las aplicaciones de los anillos en álgebra computacional. Análisis de los teoremas de los anillos euclidianos y sus aplicaciones. Examen final sobre la teoría de anillos y anillos euclidianos. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante aplica los conceptos estudiados sobre anillos en la resolución de ejercicios prácticos. Resuelve el examen final con habilidad y precisión. 	<ul style="list-style-type: none"> El estudiante muestra responsabilidad y enfoque al prepararse para el examen final. Muestra perseverancia y autoconfianza al resolver problemas complejos. 		<ul style="list-style-type: none"> El estudiante puede definir y trabajar con homomorfismos de anillos, comprendiendo sus propiedades y cómo se preservan las operaciones dentro del anillo. El estudiante es capaz de aplicar homomorfismos de anillos en ejemplos prácticos, mostrando cómo los morfismos afectan la estructura del anillo.
EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA						
Evidencia de conocimiento			Evidencia de producto		Evidencia de desempeño	
Prueba escrita con rubrica.			Un ensayo que explique la construcción de números reales, incluyendo ejemplos y la definición formal, así como una discusión sobre sus propiedades.		Participación en un proyecto donde se modelen situaciones reales usando números racionales, mostrando el entendimiento de su estructura como campo.	

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:

Herstein, I. N. *Algebra Abstracta* (4ª ed.) Editorial Thomson, 2006.

Dummit, D. S. & Foote, R. M. *Abstract Algebra* (3ª ed.) John Wiley & Sons, 2004.

Artin, M. *Algebra* Prentice Hall, 1991.

Unidad didáctica II:

Herstein, I. N. (2005). *Abstract Algebra* (3ª ed.). Wiley.

Hungerford, T. W. *Algebra: An Introduction to Abstract Mathematics* Springer, 2012.

Lang, S. *Algebra* Springer, 2002.

Unidad didáctica III:

Knuth, D. E. *The Art of Computer Programming, Vol. 1: Fundamental Algorithms* Addison-Wesley, 1997.

Lang, S. (2002). *Algebra* (3ª ed.). Springer.

Fraleigh, J. B. *A First Course in Abstract Algebra* (7ª ed.) Pearson, 2003.

Unidad didáctica IV:

Herstein, I. N. (2005). *Abstract Algebra* (3ª ed.). Wiley.

Rotman, J. J. *Advanced Modern Algebra* Graduate Texts in Mathematics, Springer, 2006.

McConnell, J. C., & Robson, J. C. *Noncommutative Noetherian Rings* American Mathematical Society, 2001.

Zariski, O. & Samuel, P. *Commutative Algebra* Springer, 1975.

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
Semigrupos y Monoides	Definición y aplicación de semigrupos y monoides	El estudiante debe identificar y aplicar las propiedades fundamentales de semigrupos y monoides (cerradura, asociatividad, neutro)	Resolver correctamente ejercicios de semigrupos y monoides	El estudiante debe aplicar correctamente las propiedades de cerradura y asociatividad, y reconocer la existencia de un elemento neutro en los ejercicios.
Teoría de Grupos	Definición de grupos y sus propiedades	El estudiante debe definir grupos, subgrupos y demostrar la existencia de elementos inversos	Resolver problemas de grupos y subgrupos, identificando la existencia de inversos y el elemento neutro	El estudiante debe aplicar correctamente las propiedades fundamentales de los grupos, incluyendo la existencia de inversos y el neutro, y resolver problemas relacionados con grupos finitos y cíclicos.
Morfismos y Homomorfismos	Definición y aplicación de morfismos y homomorfismos entre estructuras algebraicas	El estudiante debe definir morfismos y homomorfismos entre semigrupos, monoides y grupos, y comprobar la compatibilidad con las operaciones algebraicas	Resolver correctamente problemas aplicando morfismos y homomorfismos	El estudiante debe comprender y aplicar correctamente las definiciones de morfismos y homomorfismos, demostrando cómo preservan las operaciones algebraicas entre estructuras.
Teoría de Anillos y Anillos Euclidianos	Definición y propiedades de anillos y anillos euclidianos	El estudiante debe definir anillos, anillos euclidianos e ideales, y aplicar el algoritmo de Euclides	Resolver problemas aplicando la teoría de anillos, ideales y factorización	El estudiante debe resolver correctamente ejercicios sobre la teoría de anillos y anillos euclidianos, utilizando adecuadamente el algoritmo de Euclides y las propiedades de los ideales.

Huacho, 25 marzo del 2026