



# Álgebra Superior II

Año 2017

---

## OBJETIVO GENERAL

Que el alumno conozca las principales estructuras algebraicas y a través de algunas demostraciones ejercite el razonamiento deductivo de la matemática.

Dar los principales conceptos de números complejos y polinomios que le serán de gran utilidad al alumno en la resolución de problemas relacionados con estos temas en distintos cursos como Sistemas Dinámicos, Álgebra Lineal, entre otros.

Dar al alumno nuevas herramientas de conteo, indispensables para la resolución de problemas en los que las técnicas básicas no son suficientes. Éstas le serán de gran utilidad en problemas de probabilidad.

## TEMARIO

### TEMA 1. Relaciones de equivalencia y particiones (Tiempo estimado: 2 clases)

1. Relaciones de equivalencia y particiones.- Conceptos
2. Correspondencia biyectiva entre relaciones de equivalencia y particiones.

### TEMA 2. Estructuras Algebraicas (Tiempo estimado: 7 clases)

1. Grupos.- Semigrupos, monoides, grupos. Grupos cíclicos, grupos de permutaciones. Homomorfismos e isomorfismos. Ejemplos.
2. Definiciones y ejemplos de Anillo, Dominio entero, Dominio ordenado y Campo.

### TEMA 3. Los números complejos ( $\mathbb{C}$ ) (Tiempo estimado: 3 clases)

1. El campo de los números complejos ( $\mathbb{C}$ ).- Los complejos no son un dominio ordenado.
2. Representación geométrica.- Interpretación de los complejos como elementos de  $\mathbb{R}^2$  y representación de éstos en el plano. Conjugación. Módulo y argumento de un complejo. Representación polar. Interpretación geométrica de la suma y del producto de complejos.
3. Raíces  $n$ -ésimas.- Teorema de De Moivre. Raíces  $n$ -ésimas de un complejo. Notación de Euler.

### TEMA 4. Polinomios (Tiempo estimado: 6 clases)

1. Anillo de los polinomios.- Los polinomios como dominio entero. Unidades en el anillo de polinomios. Grado de un polinomio. Polinomios mónicos.
2. Divisibilidad.- Concepto. Algoritmo de la División. División sintética. Máximo común divisor. Mínimo común múltiplo. Algoritmo de Euclides. Polinomios asociados. Polinomios irreducibles. Teorema de Factorización Única.

3. Raíces.- Teorema del Residuo. Teorema del Factor. Raíces múltiples. Teorema Fundamental del Álgebra. Relaciones entre coeficientes y raíces.
4. Polinomios irreducibles.- Polinomios irreducibles en  $\mathbb{C}[x]$ ,  $\mathbb{R}[x]$  y  $\mathbb{Q}[x]$ . Criterio de irreducibilidad de Eisenstein. Fracciones parciales, ejemplos.

## TEMA 5. Principio de Inclusión-Exclusión (Tiempo estimado: 3 clases)

1. Generalizaciones del Principio de inclusión-exclusión. Desórdenes.

## TEMA 6. Funciones generadoras (Tiempo estimado: 4 clases)

1. Series de potencias. Funciones generadoras y sus aplicaciones a problemas de conteo.
2. Funciones generadoras exponenciales y sus aplicaciones.

## TEMA 7. Relaciones de recurrencia (Tiempo estimado: 4 clases)

1. Planteo de problemas utilizando relaciones de recurrencia.
2. Relaciones de recurrencia lineales homogéneas y no homogéneas de orden 1. Soluciones.
3. Relaciones de recurrencia lineales homogéneas y no homogéneas de orden 2. Soluciones.
4. Solución de relaciones de recurrencia por medio de funciones generadoras. <sup>1</sup>

## BIBLIOGRAFÍA

1. Alfaro Pastor, Javier; González Peláez, Marcela, “Números Complejos y Polinomios”, Cuadernillo ITAM, 2005.
2. Cárdenas, H.; Lluís, E.; Raggi, F.; Tomás, F., “Álgebra Superior”, Editorial Trillas, México.
3. Espinosa Armenta, Ramón, “Matemáticas Discretas”, Alfaomega, México, 2010.
4. Gómez Laveaga, Carmen, “Álgebra Superior Curso Completo”, Dirección General de Publicaciones y Fomento Editorial, UNAM, México, 2014.
5. Grimaldi, Ralph P., “Matemáticas Discreta y Combinatoria”, Editorial Addison Wesley Longman, de la 3a. Edición en adelante.
6. Johnsonbaugh, Richard, “Matemáticas Discretas”, Cuarta Edición, Prentice Hall, México, 1999.
7. Kolman, B.; Busby, R.; Ross, S., “Estructuras de Matemáticas Discretas para la Computación”, Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. Tercera Edición, México.

---

<sup>1</sup> Opcional