

# Paraninfo

## Introducción al álgebra. 2a. edición



**Editorial:** Paraninfo

**Autor:** FÉLIX DELGADO DE LA MATA,  
MARÍA CONCEPCIÓN FUERTES FRAILE,  
SEBASTIAN XAMBO DESCAMPS

**Clasificación:** Universidad > Matemáticas

**Tamaño:** 17 x 24 cm.

**Páginas:** 492

**ISBN 13:** 9788413664972

**ISBN 10:** 8413664977

**Precio sin IVA:** \$ 126607.00 COP

**Precio con IVA:** \$ 126607.00 COP

**Fecha publicacion:** 20/08/2021

### Sinopsis

El Álgebra sigue siendo un campo muy activo en todos los frentes, principalmente en investigación pura y aplicada (métodos computacionales), pero también en las riquísimas relaciones conceptuales y prácticas con otros dominios, entre los que podemos citar la física matemática, la cristalografía, la química cuántica, las ciencias de la computación o las telecomunicaciones.

La novedad de esta obra es, sobre todo, de tipo pedagógico, tanto por la forma de enfocar los temas y las relaciones entre teoría y problemas, como por las referencias a esas otras disciplinas. Por todo ello, será provechosa no solo para los estudiantes de Matemáticas, sino también para los de facultades y escuelas técnicas en las cuales el conocimiento del álgebra es cada vez más indispensable.

Este libro cubre ampliamente los contenidos obligatorios de Álgebra de los estudios de Grado en Matemáticas de la mayoría de las universidades, al menos del mundo occidental. Los aspectos computacionales, habituales en los actuales planes de estudio, se han tratado poniendo el acento en los algoritmos y su estrecha relación con los desarrollos conceptuales.

Con objeto de potenciar la asimilación del material, se han intercalado a lo largo del texto numerosos ejercicios y se ha incluido al final de cada capítulo una lista de problemas complementarios. Asimismo, cada capítulo viene enriquecido con un número variable de secciones, agrupadas bajo el título de “**Notas y complementos**”, en las que se incluyen aspectos de la materia fundamental relevantes para otras ramas de las matemáticas, especialmente la geometría y la aritmética, y para otras especialidades científicas. Además,

los aspectos que quedan fuera de los propósitos de este libro, y que refuerzan la idea del carácter polifacético del álgebra, se comentan en las “**Notas bibliográficas**” al final de cada capítulo.

Este volumen se acompaña de otro dedicado al **Solucionario** de los problemas complementarios (publicado por esta misma editorial con el ISBN 9788413665443).

**Félix Delgado** es catedrático de Álgebra en la Universidad de Valladolid.

**Concha Fuertes** es profesora titular jubilada de Álgebra de la UCM.

**Sebastián Xambó** es profesor emérito del Departamento de Matemáticas de la UPC:

<https://mat.upc.edu/en/people/sebastia.xambo/>

## Índice

### Índice general

#### 1. Raíces

- 1.1. Nociones preliminares
- 1.2. Números complejos
- 1.3. Polinomios
- 1.4. Ceros de polinomios
- 1.5. Resolución de la ecuación de tercer grado
- 1.6. Resolución de la ecuación de cuarto grado
- 1.7. Teorema fundamental del álgebra (I)
- 1.8. Números algebraicos y trascendentes
- 1.9. Cuerpos de números. Grado
- 1.10. Constructibilidad con regla y compás

#### Notas y complementos 1

- 1.11. Orígenes del álgebra
- 1.12. Reales, complejos y cuaternios
- 1.13. Trascendencia de Pi
- 1.14. Acotación de raíces
- 1.15. Separación de raíces
- 1.16. Aproximación de raíces

#### Notas bibliográficas 1

#### Problemas complementarios 1

#### 2. Grupos

- 2.1. Teorema de Lagrange
- 2.2. Orden de un elemento. Exponente de un grupo
- 2.3. Subgrupos normales. Cocientes
- 2.4. Teoremas de isomorfía
- 2.5. Grupo simétrico. Grupo alternado
- 2.6. Generadores. Grupos cíclicos. Grupos diédricos
- 2.7. Grupos resolubles. Teorema de Jordan-Hölder
- 2.8. Grupo libre generado por un conjunto
- 2.9. Producto de grupos
- 2.10. Grupos abelianos libres y finitamente generados

2.11. Acciones de un grupo en un conjunto

2.12. Teoremas de Sylow

### **Notas y complementos 2**

2.13. Número de órbitas

2.14. Productos semidirectos

2.15. Grupos finitos de movimientos

2.16. Otros grupos finitos

2.17. Ejemplos adicionales

### **Notas bibliográficas 2**

### **Problemas complementarios 2**

### **3. Anillos conmutativos. Polinomios**

3.1. Ideales y cocientes

3.2. Propiedades básicas de los morfismos de anillos

3.3. Operaciones con ideales

3.4. Dominios de integridad

3.5. Nociones generales sobre divisibilidad

3.6. Propiedades especiales de la divisibilidad en  $\mathbb{Z}$

3.7. Expresiones polinómicas

3.8. Polinomios y series formales I

3.9. Raíces y divisibilidad. Derivadas

3.10. Estudio particular de  $K[X]$

3.11. Polinomios y series formales II

3.12. Graduaciones. Polinomios homogéneos

3.13. Polinomios simétricos

### **Notas y complementos 3**

3.14. Funciones polinomiales

3.15. Anillo de polinomios de un monoide

3.16. Polinomios multisimétricos

3.17. Sobre la conjetura jacobiana

### **Notas bibliográficas 3**

### **Problemas complementarios 3**

### **4. Factorización**

4.1. Dominios euclídeos

4.2. Factorización en un dominio principal

4.3. Dominios de factorización única

4.4. mcd y mcm en dominios euclídeos

4.5. Factorialidad de los anillos de polinomios

4.6. Criterios de irreducibilidad

### **Notas y complementos 4**

4.7. Enteros que son suma de dos cuadrados

4.8. Teorema de Lagrange

4.9. Problema de Fermat

4.10. Factorización de Kronecker

4.11. Códigos secretos de clave pública

4.12. Resultante y discriminante

#### **Notas bibliográficas 4**

#### **Problemas complementarios 4**

### **5. Teoría de Galois**

5.1. Extensiones de cuerpos

5.2. Cuerpo de descomposición de un polinomio

5.3. Extensiones normales

5.4. Extensiones separables

5.5. Teorema de Artin

5.6. Teorema fundamental de la teoría de Galois

5.7. Ejemplos de correspondencias de Galois

#### **Notas y complementos 5**

5.8. Norma y traza

5.9. Extensiones inseparables

5.10. Clausura algebraica

5.11. Grado de trascendencia

#### **Notas bibliográficas 5**

#### **Problemas complementarios 5**

### **6. Aplicaciones de la teoría de Galois**

6.1. Cuerpos finitos

6.2. Extensiones ciclotómicas

6.3. Polígonos regulares constructibles

6.4. Polinomios no resolubles por radicales

6.5. Polinomios resolubles por radicales

6.6. Ecuaciones cúbicas y cuárticas

#### **Notas bibliográficas 6**

#### **Problemas complementarios 6**

### **A. Nociones matemáticas generales**

A.1. Elementos de teoría de conjuntos

A.2. Aplicaciones entre conjuntos

A.3. Relaciones entre conjuntos

A.4. Conjuntos ordenados. Lema de Zorn

A.5. Axiomas de Peano. Inducción

A.6. N umeros enteros y racionales

A.7. Conjuntos nitos y numerables

A.8. Notas bibliográficas

### **B. Álgebra lineal**

B.1. Espacios vectoriales

B.2. Aplicaciones lineales

B.3. Teorema de Cayley-Hamilton

B.4. Cálculo del polinomio característico

### **Bibliografía**

### **Índice alfabético**

## Índice de símbolos

Paraninfo Colombia Calle José Abascal, 56 (Utopicus). Oficina 217. 28003 Madrid (España)  
Tel. (+34) 914 463 350 Fax  
clientes@paraninfo.co [www.paraninfo.mx](http://www.paraninfo.mx)