



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura en Matemáticas 2003**

**Programa de Estudios:**

**Álgebra Conmutativa**

**UAEM**Universidad Autónoma  
del Estado de México

Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

**I. Datos de identificación**

Licenciatura

**Matemáticas 2003**

Unidad de aprendizaje

**Álgebra Conmutativa**

Clave

**L31754**

Carga académica

5

0

5

10

Horas teóricas

Horas prácticas

Total de horas

Créditos

Período escolar en que se ubica

1

2

3

4

5

6

7

8

9

Seriación

Teoría de Grupos  
Teoría de Anillos y Teoría  
de Galois  
Teoría de MódulosTemas Selectos de Álgebra  
Temas Avanzados de Álgebra  
Geometría Algebraica

UA Antecedente

UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso

☒

Curso taller

☐

Seminario

☐

Taller

☐

Laboratorio

☐

Práctica profesional

☐

Otro tipo (especificar)

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido

☐

No escolarizada. Sistema virtual

☐

Escolarizada. Sistema flexible

☒

No escolarizada. Sistema a distancia

☐

No escolarizada. Sistema abierto

☐

Mixta (especificar)

**Formación común**

Biología 2003

☐

Biotecnología 2010

☐

Física 2003

☐**Formación equivalente****Unidad de Aprendizaje**

Biología 2003

Biotecnología 2010

Física 2003

**UAEM**Universidad Autónoma  
del Estado de México

Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

## II. Presentación

El Álgebra Conmutativa es esencialmente los estudios de los anillos conmutativos. Esta área del álgebra se desarrolló a partir de dos fuentes: la Geometría Algebraica y la Teoría de Números. En la primera fuente, el prototipo de anillos que se estudia es el anillo  $k[x_1, \dots, x_n]$  de polinomios en varias variables con coeficientes en un campo  $k$ ; mientras que en la segunda el prototipo es el anillo  $\mathbb{Z}$  de los números enteros racionales. Sin embargo, el caso álgebra-geométrico es el de más alcance y con el moderno desarrollo, dado por Grothendieck, abarca la mayor parte de la Teoría de los números algebraicos. El Álgebra conmutativa es ahora una de las piedras angulares de esta nueva Geometría Algebraica, y proporciona los instrumentos locales completos para esta rama de la Matemática, de forma casi similar a como el Análisis Diferencial proporciona los instrumentos para la Geometría Diferencial.

El concepto central en el Álgebra Conmutativa es el de ideal primo. Éste proporciona una generalización muy útil de los números primos de la Aritmética y de los puntos de la Geometría. La idea geométrica de concentrar la atención “en el entorno de un punto” tiene su análoga algebraica en el importante proceso de localización de un anillo en un ideal primo. Éste es una fuerte herramienta, pues, en la teoría de Grothendieck de esquemas, se muestra metódicamente la manera en que resultados sobre localización pueden ser considerados de manera útil en términos geométricos

## III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

**Núcleo de formación:**

Integral

**Área Curricular:**

Álgebra

**Carácter de la UA:**

Optativa

## IV. Objetivos de la formación profesional.

### Objetivos del programa educativo:

Formar matemáticos competentes, capaces de resolver problemas de matemática pura y aplicada, participar en proyectos de investigación en su área, así como auxiliar a otras áreas del conocimiento y de la actividad social, tales como otras científicas y tecnológicas; formar también profesionistas con espíritu crítico y actitud de servicio

### Objetivos del núcleo de formación:

**Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Conocer las estructuras y subestructuras algebraicas fundamentales, espacios vectoriales, grupos, anillos, campos, módulos, etc. Clasificar objetos de las estructuras antes mencionadas, es decir, cuando son isomorfas.

**V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Conocer los conceptos de ideal primo y localización, y manejar operaciones con ideales, especialmente extensión y contracción, conocer el concepto de anillo noetheriano y manejar las extensiones algebraicas.

**VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización****Unidad 1.** Anillos conmutativos e ideales

- 1.1 Anillos y homomorfismo de anillos
- 1.2 Clasificación de elementos de un anillo
- 1.3 Ideales, tipos de y operaciones con ideales

**Unidad 2.** Módulos sobre anillos conmutativos

- 2.1 Módulos y submódulos
- 2.2 Cocientes y homomorfismos de módulos
- 2.3 Operaciones con submódulos y módulos
- 2.4 Sucesiones exactas

**Unidad 3.** Anillos y módulos de fracciones

- 3.1 Localización en anillos
- 3.2 Localización en módulos

**Unidad 4.** Descomposición primaria

- 4.1 Ideales primarios
- 4.2 Ideales descomponibles

**Unidad 5.** Dependencia entera y valoraciones



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

5.1 Dependencia entera

5.2 Dominios de integridad íntegramente cerrados

5.3 Anillos de valoración

## **Unidad 6. Condiciones de cadena**

6.1 Módulos y anillos noetherianos

Módulos y anillos artinianos

## **VII. Sistema de evaluación**

Exámenes 60 %

Trabajos escritos 20 %

Exposiciones 10 %

Otras actividades 10 %

## **VIII. Acervo bibliográfico**

Adhikari, Sukumar Das. An introduction to commutative algebra and number theory New Delhi, India: Narosa; Boca Raton, Florida : CRC, c1999

Atiyah, M. F. and Macdonald, I. G. Introduction to commutative algebra Reading, Mass.: Addison-Wesley, 1969

Becker, Thomas Grobner bases: A computational approach to commutative algebra New York: Springer, c1993

Bourbaki, Nicolas. Commutative algebra. Berlin: Springer, c1989

A.W. Chatters and C.R. Hajarnavis. An Introductory course in commutative algebra. Oxford; New York: Oxford University Press, 1998

Cox, David A.; Little, John; O'Shea, Donal. Ideals, varieties, and algorithms : an introduction to computational algebraic geometry and commutative algebra. New York: Springer, c2007

Eisenbud, David. Commutative algebra: With a view toward algebraic geometry New York: Springer, c1994

Fröhlich, A.; Taylor, M. J. Algebraic number theory Cambridge: Cambridge University Press, 1994

Kaplansky, Irving. Commutative Rings. Washington, New Jersey: Polygonal Publishing House. 1974



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Knight, James Thomson. Commutative algebra. Cambridge: Cambridge University, 1971.

Kreuzer, Martin; Robbiano, Lorenzo. Computational commutative algebra 2.

Berlín: Springer, c2005

Kunz, Ernst. Introduction to commutative algebra and algebraic geometry. Boston: Birkhausser, c1985.

Matsumura, Hideyuki. Commutative ring theory. Cambridge: Cambridge University Pres, 1989

Reid, Miles A. Undergraduate commutative algebra. Cambridge; New York: Cambridge University, 1994.

Sharp, R. Steps in commutative algebra Cambridge: Cambridge University, 2000

Zariski, Oscar. Commutative algebra. New York, Springer, 1975