

# MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN MATEMÁTICA EDUCATIVA

Universidad de Sonora

Unidad Regional Centro

División de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento de Matemáticas

## DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

**Nombre:** " Álgebra"

<b>Clave:</b> IIM4	<b>Carácter:</b> Optativo	<b>Área:</b> Matemáticas	<b>Créditos:</b> 10
<b>Lugar:</b> Hermosillo, Sonora		<b>Fecha de Elaboración:</b> Mayo de 1999	

## UBICACIÓN Y SERIACIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Total de Horas:</b> 75	<b>Horas / Semana:</b> 5	<b>Semestre:</b> III
<b>Asignaturas Anteriores:</b>		<b>Asignaturas Posteriores:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Pensamiento Matemático I ( IM )</li><li>▪ Seminario sobre la Problemática de la Educación Matemática ( IE )</li><li>▪ Investigación en Matemática Educativa I ( IR )</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Seminario de Profundización en Temas de Matemáticas (IVM)</li></ul>

## PERFIL ACADÉMICO DESEABLE PARA EL RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

Se considera indispensable que el responsable de la asignatura:

- I. Cuento con una sólida formación en álgebra moderna e historia del álgebra.
- II. Esté familiarizado con la utilización de recursos tecnológicos en la enseñanza del álgebra, principalmente la computadora y la calculadora.
- III. Además, se considera deseable que:
- IV. Conozca los principales marcos teóricos que respaldan las investigaciones recientes en el aprendizaje del álgebra.
- V. Esté familiarizado con los acercamientos más importantes a la enseñanza del álgebra.
- VI. Haya realizado investigación sobre los problemas del aprendizaje y/o la enseñanza del álgebra.

## OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Este curso tiene como propósito que el estudiante entre en contacto con el objeto de estudio y los métodos del álgebra moderna, a partir de la discusión de algunos de los problemas que le dieron origen. El diseño del curso tiene como premisa que la plena comprensión de estos problemas, exige que el estudiante se involucre en ellos, para lo cual tendrá que poner en juego algunos conceptos y herramientas elementales, principalmente de la teoría de ecuaciones.

## RELACIÓN CON EL PERFIL DEL EGRESADO

El álgebra ocupa hoy un lugar preponderante en la matemática escolar, este es un hecho que no puede ser soslayado en un programa de formación de investigadores en el campo de la educación matemática. Por ello, la profundización en los contenidos del álgebra que se enseña, es indispensable para todo aquél que piense dedicarse a la investigación en matemática educativa, aún cuando su interés de investigación estuviera enmarcado en el nivel escolar elemental.

El desarrollo histórico de los conceptos del álgebra es una rica fuente, tanto de problemas de investigación en educación matemática, como de explicaciones a los problemas que plantea la didáctica del álgebra actualmente. En particular en el período de la historia del álgebra que se estudia en este curso, puede observarse cómo el centro de atención del álgebra se ha venido moviendo desde el estudio de la teoría de ecuaciones hasta dedicarse casi por completo al estudio de las estructuras algebraicas. El carácter unificador y generalizador de estas estructuras, no puede entenderse sin abordar los problemas que les dieron origen y las nociones que unifican y generalizan.

El intento fallido en los años 60as, de trasplantar a la escuela, desde el nivel elemental hasta el superior, las nociones básicas del álgebra moderna, debiera ser una experiencia aleccionadora para la educación matemática; lo será en la medida que los profesionales en este campo puedan desentrañar las causas que se ocultaban detrás de este intento.

## TEMARIO

1. El álgebra como la teoría de la resolución de ecuaciones algebraicas.
2. El teorema fundamental del álgebra y la aproximación de raíces.
3. Irresolubilidad de la ecuación de quinto grado y la teoría de grupos.
4. Los tres problemas clásicos y la extensión de campos.
5. El origen del concepto de espacio vectorial

## MOTIVACIONES Y ORIENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Lo que ha dado en llamarse *álgebra moderna* tiene por objeto de estudio los sistemas formales que se conocen como estructuras algebraicas, así como las conexiones existentes entre ellas. Las estructuras de grupo, anillo, campo y espacio vectorial, que constituyen ahora los conceptos básicos del álgebra moderna, lograron unificar una gran cantidad de conceptos algebraicos antes dispersos y su génesis está ligada a los problemas presentes en las matemáticas de los siglos XVIII y XIX; algunos de los cuales fueron planteados en el marco de la teoría de la resolución de ecuaciones algebraicas.

La pretensión de tener un panorama general del álgebra moderna, obliga a revisar algunos resultados básicos de la teoría de ecuaciones, para poder abordar algunos problemas no resueltos en ésta teoría y cuya solución fue posible solo después de construir un nuevo marco conceptual.

La demostración del teorema fundamental del álgebra fue la respuesta final al problema de cuántas raíces complejas tiene un polinomio de grado  $n$  en la indeterminada  $x$ , mientras que el problema cuantitativo acerca de las raíces, fue atacado mediante los métodos de aproximación de raíces.

Pero la búsqueda de un método algebraico general para resolver ecuaciones de grado mayor que cuatro, condujo al estudio de lo que hoy se conoce como grupos de permutaciones, que fueron usados como herramienta para demostrar finalmente la inexistencia de un método algebraico general para resolver ecuaciones de grado mayor o igual a cinco.

Los tres problemas griegos clásicos, han podido resolverse sólo hasta después que se plantearon como problemas de clasificación de raíces de polinomios, y su irresolubilidad se demuestra ahora con la herramienta proporcionada por la teoría de extensiones de campos.

Mientras que el estudio de sistema de ecuaciones lineales y matrices, condujo con el tiempo a la construcción del concepto de espacio vectorial.

### ORIENTACIÓN DIDÁCTICA Y METODOLÓGICA

En todas las actividades relacionadas con la resolución de problemas el estudiante tendrá que combinar el trabajo individual con el trabajo en equipo coordinado por el profesor. La computadora será utilizada en esta parte, como auxiliar didáctico, no solo porque es importante su potencial de cálculo y graficación para la resolución de problemas, sino también porque es importante analizar los retos que plantea su utilización en la enseñanza y la investigación.

En la parte del curso donde se discuten documentos de carácter histórico y didáctico, el curso funcionará como un seminario conducido por el profesor. El estudiante mostrará el nivel de lectura alcanzado en los materiales, a través de la exposición de los mismos, frente a sus compañeros y de las reflexiones sobre su contenido, que presentará por escrito al profesor para su evaluación.

### PROPUESTA DE EVALUACIÓN

La evaluación del curso tomará en cuenta.

- La traducción y exposición de los materiales seleccionados.
- La participación en las discusiones que las exposiciones generen.
- Formarán parte de la evaluación, los trabajos siguientes asignados por el profesor:
- Aquellas partes del curso donde se considera que la resolución de problemas algebraicos es una actividad importante, serán evaluadas a través de listas de problemas y/o evaluaciones escritas.
- Al final del curso, los estudiantes escribirán un ensayo sobre los conceptos básicos del álgebra moderna y los problemas de la teoría de ecuaciones, relacionados con su origen.

### BIBLIOGRAFÍA / RECURSOS DE APOYO

#### BÁSICA.

- Aleksandrov, A. D., et al. (1976). *La matemática, su contenido, métodos y significado*. Madrid: Alianza Editorial.
- Courant, R., & Robbins, H. (1967). *¿Qué es la matemática?*. Madrid: Aguilar.
- Dorier, J. L. (1995). An outline of the genesis of concept of vectorial space. *Historia Mathematica*. 22, 227-261.
- Euler, L. (1911-1976), Sur une contradiction apparente des doctrines des lignes courbes. *Opera omnia*, 3 ser., 57 vols., Lausanne: Teubner-Orell Füssli-Turicini. 26, 33-45.
- Maxfield, J. E. & Maxfield M. W. (19.. ) *Abstract algebra and solutions for radicals*. New York: Dover.

#### COMPLEMENTARIA.

- Birkhoff, G. & Mac Lane, S. (1965) *A Survey of Modern Algebra* (3rd edition). New York: Macmillan.
- Kurosch, A. G. (1977). *Curso de álgebra superior* (tercera edición). Moscú. Mir.
- Niven, I. (1961). *Numbers: rational and irrational*. New York: Random House.