



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE**  
**Centro Regional Universitario Bariloche**

**PROGRAMA DE CATEDRA: Álgebra II**

**AÑO ACADÉMICO: 2011**

**CARRERA A LA QUE PERTENECE: Profesorado en Matemática  
Licenciatura en Matemática**

**PLAN DE ESTUDIOS N°: 00186/98  
00187/98**

**CARGA HORARIA SEMANAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS: 8 (ocho)**

**REGIMEN: Cuatrimestral**

**CUATRIMESTRE: Segundo**

**EQUIPO DE CATEDRA: Juan, María Teresa CARGO: PAD 1**

**Santamaría, Flavia CARGO: JTP2**

**ASIGNATURA CORRELATIVA: Álgebra I**

**1. FUNDAMENTACION:**

La materia Álgebra II se presenta como nexo vinculante entre las materias Álgebra I y Geometría Analítica del Profesorado en Matemática y la Licenciatura en Matemática.

La primera unidad está pensada como una profundización de contenidos abordados en Álgebra I dando especial importancia a las relaciones de orden y de equivalencia con ejemplos importantes dentro de los conjuntos numéricos estudiados anteriormente.

Se introducen luego los conjuntos ordenados, distintos órdenes característicos, representación gráfica de conjuntos finitos ordenados. A continuación realizaremos una introducción al estudio de los reticulados y de las Algebras de Boole.

El estudio de los grafos se presenta de una manera semiformal, pensándolos como modelización de problemas discretos que involucran combinatoria.

Se estudiarán en profundidad las relaciones de equivalencia, como así también los conceptos de relacionados involucrados con su estudio. Se pondrá especial énfasis en la relación Congruencia Modulo  $m$  en  $Z$ . Introduciremos un estudio a la estructura de  $Z_m$  y se completará esta sección con el estudio de las ecuaciones lineales de congruencia.

A continuación se introducirá el anillo de matrices con coeficientes reales y su vinculación con los sistemas de ecuaciones lineales.

## 2. OBJETIVOS:

Objetivos comunes a las dos carreras mencionadas:

Que el alumno

- ❖ Desarrolle el pensamiento matemático.
- ❖ Adquiera manejo del método matemático.
- ❖ Desarrolle una actitud creativa y razonadora frente a los problemas matemáticos, incorporando el método y las herramientas de la Matemática a partir de la resolución de problemas.
- ❖ Integre los contenidos de la asignatura.
- ❖ Se introduzca en la Teoría de Grafos.
- ❖

Objetivos específicos para la Licenciatura en Matemática:

- ❖ Adquiera un marco teórico sólido que respalde sus futuros estudios matemáticos.
- ❖ Sea capaz de profundizar, exponer y organizar contenidos matemáticos de manera adecuada.

Objetivos específicos para el Profesorado en Matemática:

- ❖ Fundamente matemáticamente los contenidos de la asignatura que enseñará en el nivel medio.
- ❖ Sea capaz de analizar críticamente cómo se abordan algunos de estos contenidos matemáticos en libros de texto/ curriculum de secundario actuales.
- ❖ Exponga y organice algún contenido de la asignatura de manera adecuada para un nivel de la escuela secundaria.

### 3. CONTENIDOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS:

Relaciones de orden. Diagramas de Hasse. Conjuntos parcialmente ordenados. Relaciones de equivalencia. Conjunto cociente. Congruencias módulo  $m$ . Aplicaciones. Ecuaciones diofánticas. Matrices. Álgebra matricial. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. Método de eliminación de Gauss.

### 4. CONTENIDO PROGRAMA ANALÍTICO:

*Unidad I:* Relaciones. Relaciones de Orden. Producto cartesiano y relaciones. Composición de relaciones. Relaciones binarias y representación matricial de una relación binaria sobre un conjunto finito por medio de dígrafos y matrices de ceros y unos. Propiedades de las relaciones: reflexiva, simétrica, transitiva, antisimétrica, tricotomía.

*Unidad II:* Preorden, orden parcial y orden, ejemplos importantes. Orden lexicográfico. Representación de una relación de orden sobre un conjunto finito mediante diagramas de Hasse. Intervalos. Supermos e ínfimos. Reticulados, definición y propiedades. Principio de dualidad. Reticulados completos. Subreticulados. Reticulados distributivos. Reticulados Complementados. Álgebra de Boole. Definición y propiedades. Subálgebras.

*Unidad III:* Grafos simples. Isomorfismo de grafos. Grafo completo y bipartito. Matriz de Adyacencia. Matriz de incidencia. Grafos conexos. Componentes conexas de un grafo. Subgrafos. Istmos y puentes. Pasos y ciclos. El problema de Euler. Los rompecabezas de Hamilton. La coloración de mapas. Caminos, bucles y circuitos. Grafo conexo y fuertemente conexo.

*Unidad IV:* Relaciones de equivalencia. Relaciones de equivalencia. Conjunto cociente. Conjunto de representantes. Particiones. Congruencias módulo  $m$  en  $\mathbb{Z}$ , anillo  $\mathbb{Z}_m$ . Ecuaciones diofánticas: Ecuación lineal de congruencia. Pequeño teorema de Fermat.

*Unidad V:* Ecuaciones lineales. Ecuaciones lineales. Soluciones. Sistemas de ecuaciones lineales, homogéneos y no homogéneos. Sistemas equivalentes. Operaciones elementales. Sistemas en forma triangular y escalonada. Notación matricial de un sistema de ecuaciones, matriz del sistema y matriz ampliada. Operaciones elementales entre filas. Método de eliminación de Gauss.

*Unidad VI:* Matrices. Definición. Suma de matrices y producto por un escalar ( $\mathbb{R}^{n \times m}$  tiene estructura de espacio vectorial). Rango de una matriz. Teorema de Roché-Frobenius para la existencia de soluciones de un sistema no homogéneo. Producto de matrices (Casos particulares: la composición de relaciones binarias como producto booleano de las matrices asociadas de ceros y unos; las operaciones elementales entre filas vistas como producto de matrices elementales por la matriz dada). Traspuesta de una matriz. Matrices cuadradas y tipos especiales (matrices diagonales, triangulares, simétricas, antisimétricas). Determinantes de orden dos y tres. Permutaciones. Determinantes de orden arbitrario. Propiedades de los determinantes. Menores y cofactores. Matriz adjunta.. Matrices inversibles. Equivalencia de matrices como ejemplo de una relación de equivalencia en  $\mathbb{R}^{n \times m}$ . Aplicación a las ecuaciones lineales: Regla de Cramer

## **5. BIBLIOGRAFÍA BASICA Y DE CONSULTA:**

- Birkhoff- Mac Lane. *Álgebra moderna*. (1963) Ed. Vicens-Vives.
- De Burgos, J.: *Álgebra Lineal*. Mc Graw Hill. España. (1993)
- Gentile, E. *Notas de Álgebra*. (1977) EUDEBA. Buenos Aires.
- Gentile, E. *Aritmética Elemental*. (1985) Monografía N° 25. Serie de Matemática. O.E.A.
- Gill, A. *Applied Algebra for the Computer Sciences* (1976) Prentice Hall, Inc.
- Lipschutz, S. *Álgebra Lineal* (1992) Serie Schaum - Ed. McGraw-Hill.
- Oubiña, L. – Zucchello, R. *Estructuras Algebraicas*. (1994) Editorial Exacta. U.N. de La Plata.
- Oubiña, L. *Introducción a la teoría de conjuntos*. ( 1965) EUdeBA.
- Royo, A. *Álgebra I*. (1986) Ed. Ateneo

## **6. PROPUESTA METODOLOGICA:**

Las clases consistirán en una introducción teórica de los temas a tratar, con participación de los alumnos y luego se resolverán problemas propuestos en una guía de trabajos. Se dedicará a cada instancia aproximadamente la mitad del tiempo previsto para la asignatura.

## **7. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACION:**

La evaluación de los aprendizajes se realizará mediante la exposición oral por parte de los estudiantes de ejercicios prácticos de cada unidad, propuestos por la cátedra, debiendo además aprobarse dos parciales teórico-prácticos. Para aprobar estos parciales deben resolverse correctamente

al menos el 60% de las actividades propuestas en cada uno. Cada parcial contará con una instancia de recuperación.

Para la Licenciatura en Matemática el examen final consistirá en la elaboración y defensa de una monografía en la cual se investigue un tema relacionado con algún contenido de la materia.

Para el Profesorado en Matemática el examen final consistirá en la elaboración y defensa de una monografía que dé cuenta de una conexión de los contenidos trabajados en la asignatura con el curriculum de nivel medio vigente.

Esta monografía deberá ser entregada por escrito una semana antes de la fecha del examen final.

**8. DISTRIBUCIÓN HORARIA:**

Lunes de 13 a 17 hs

Jueves de 13 a 17 hs

Consultas: A convenir con los estudiantes

**9. CRONOGRAMA TENTATIVO:**

**Primer parcial:** 6 de octubre

**Segundo parcial:** 1 de diciembre

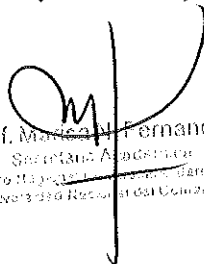


**PROFESOR**  
(firma y aclaración)



**CONFORMIDAD DEL DEPARTAMENTO**  
(firma y aclaración)

**CONFORMIDAD DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**  
(firma y aclaración)



Prof. María Elvira Fernández  
Secretaría Académica  
Centro Regional Universitario Bariloche  
Universidad Nacional del Comahue