

Nombre de la asignatura: ÁLGEBRA

Carrera(s) para las que se ofrece en forma obligatoria: Licenciatura en Matemática, Licenciatura en Física, Profesorado de Matemática, Licenciatura en Astronomía, Licenciatura en Geofísica, Licenciatura en Meteorología

Carrera(s) para las que se ofrece en forma optativa: -

Régimen de Cursada: anual

Carga horaria semanal y total: carga semanal: 8 hs. Carga total: 256 hs

Válido desde: ciclo lectivo 2019

1. Características de la materia	<p>Álgebra es una materia del primer año de varias de las carreras que se dictan tanto en la FCE como en otras facultades en la UNLP. Junto con Análisis Matemático I conforman el contenido matemático inicial del plan de estudios de muchas de estas carreras por lo que la selección de contenidos de la disciplina se hace en función de que el alumno adquiera conceptos que le serán de utilidad en todo el trayecto matemático de su carrera. En Álgebra se desarrollan los aspectos básicos del estudio de las estructuras algebraicas, grupos, anillos, cuerpos, centrándose en ejemplos concretos: el anillo de enteros, anillos de polinomios, etc. Además, se incluyen los contenidos relativos a la lógica proposicional como herramienta fundamental para la demostración de enunciados matemáticos que atraviesan toda la materia.</p>
2. Objetivos generales Objetivos específicos	<p>OBJETIVOS GENERALES</p> <p>Se pretende incorporar conocimientos básicos a través del estudio de las estructuras más usuales del álgebra. Si bien, dada la extensión de la asignatura y la complejidad de algunos temas, el objetivo primario es lograr una comprensión instrumental de los objetos de estudio por parte de los alumnos que les permita adquirir cierta competencia en la resolución de problemas y aplicaciones de los conceptos aprendidos, el objeto principal es que los estudiantes alcancen una comprensión más profunda que les permita relacionar los contenidos estudiados y adaptarse a diferentes situaciones de manera efectiva.</p> <p>En pos de lograr estos objetivos, se busca que el estudiante aprenda la simbología matemática básica inherente a la teoría de conjuntos. Que reconozca las propiedades algebraicas básicas de los números reales y que pueda aplicarlas en sus fundamentaciones. Se apunta además a lograr que el alumno domine los conceptos de divisibilidad, números primos, propiedades relativas al algoritmo de la división y del Teorema Fundamental de la Aritmética.</p>

En una segunda etapa, de carácter más formativo, se inicia el estudio de conceptos del Álgebra Lineal, aportando las técnicas de cálculo necesarias para abordar los ejemplos de las ideas abstractas que se estudiarán en la materia Álgebra Lineal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❑ Comprender y manejar conceptos de **la lógica proposicional y la teoría de conjuntos**. Familiarizarse con las operaciones entre proposiciones lógicas y entre conjuntos (intersección/conjunción – unión/disyunción –negación/complementación, etc.).
- ❑ Adquirir el concepto de **relación** en conjuntos y en particular, las **relaciones de orden, equivalencia y función**. Estos son conceptos clave que estarán integrados, explícita o implícitamente en los contenidos matemáticos del resto de la carrera.
- ❑ Asociado al concepto de cardinal de conjuntos, es fundamental que sea capaz de interpretar un **problema de conteo** y poder resolverlo aplicando el método correcto: con o sin repetición, con o sin orden, etc. Y aplicando **permutaciones, variaciones o combinaciones**.
- ❑ Poder identificar y comprender resultados y conceptos clave en cada uno de los conjuntos numéricos estudiados en la materia:
 - A partir de la noción de orden, **el Método de Inducción** en los **Números Naturales**.
 - Partiendo de la relación de **divisibilidad** en los **Números Enteros**, el Algoritmo de división, la distinción entre números primos y compuestos, el **Teorema Fundamental de la Aritmética**, MCD, MCM.
 - La noción de número complejo, operaciones entre complejos (resolución de ecuaciones, radicación, raíces n-ésimas, Fórmula de De Moivre).
- ❑ Estar familiarizado con los conceptos que devienen de la construcción del **anillo de polinomios a una indeterminada** (en particular, a coeficientes reales, complejos o racionales): suma, producto, grado de un polinomio, algoritmo de división, factorización en polinomios irreducibles.
- ❑ Poder operar fluidamente con matrices: suma, producto, cálculo de determinante. Entender y utilizar las propiedades del **determinante**, por ejemplo, para decidir si una matriz es invertible y poder calcular su inversa.
 - El objetivo es que el alumno pueda aplicar los resultados y conceptos relacionados con las matrices a coeficientes reales o complejos para resolver sistemas de ecuaciones lineales (Rouché-Frobenius)
 - Entender el concepto de espacio vectorial, independencia lineal, base y dimensión. Es

	importante que el alumno pueda relacionar estos temas con los espacios solución de sistemas de ecuaciones lineales estudiado en el tema anterior
3. Propósitos	La materia se estructura en clases teóricas y prácticas, trabajando en la teoría los aspectos conceptuales de los diferentes temas incluyendo las demostraciones de los teoremas más importantes con el propósito de dar sentido y fundamentación a los resultados matemáticos vistos. En la parte práctica se trabaja con las aplicaciones de los temas a ejercicios y problemas.

4. Contenido Secuencia. Cronograma	a) Contenido disciplinar	<p>1) LOGICA y CONJUNTOS: Proposiciones. Conectivos lógicos. Tablas de verdad. Cuantificadores. Negaciones. Equivalencias lógicas. Conjuntos: Pertenencia. Inclusión. Igualdad. Conjunto vacío. Conjunto Universal. Conjunto de partes. Operaciones entre conjuntos: unión, intersección, diferencia, diferencia simétrica, complemento. Producto cartesiano de dos conjuntos. Se plantea como eje el camino lógico que permite llegar a las demostraciones básicas de la Teoría de conjuntos.</p> <p>2) NÚMEROS NATURALES: Números Naturales. Principio de Inducción Completa. Principio de Buena Ordenación. Equivalencia de ambos. Sucesiones. Definiciones por recurrencia: sumatoria, productoria, factorial. Combinatoria: Permutaciones. Variaciones con y sin repetición. Combinaciones simples. Binomio de Newton.</p> <p>3) NÚMEROS ENTEROS Y RACIONALES: Propiedades de las operaciones con enteros. Divisibilidad. Números primos. Algoritmo de la división. Máximo común divisor. Algoritmo de Euclides. Números coprimos. Mínimo común múltiplo. Teorema fundamental de la Aritmética. Racionales: definición. Aplicación del Teorema Fundamental de la Aritmética para demostrar la irracionalidad de un número real. Ecuaciones Diofánticas.</p> <p>4) RELACIONES, CONGRUENCIAS Y FUNCIONES: Relaciones en un conjunto. Propiedades: reflexividad, simetría, transitividad, asimetría. Relaciones de orden. Elementos distinguidos: maximales, minimales, primero y último. Conjunto bien ordenado y conjunto totalmente ordenado.</p>
------------------------------------	--------------------------	--

Relaciones de equivalencias: Clases de equivalencia. Congruencias. Congruencias módulo p. Pequeño Teorema de Fermat.

Funciones. Igualdad. Composición. Propiedades: inyectividad - suryectividad - biyectividad. Conjuntos coordinables. Conjuntos finitos y numerables.

5) NÚMEROS COMPLEJOS:

Definición. Forma de par ordenado. Operaciones y propiedades. Forma binómica y polar. Representación gráfica. Fórmula de De Moivre para potenciación entera. Radicación. Potencia fraccionaria. Raíces n-ésimas primitivas de la unidad.

6) POLINOMIOS DE UNA INDETERMINADA

Definición de $K[x]$ ($K = \mathbb{R}, \mathbb{C}, \mathbb{Z}_p$, etc.) Operaciones. Propiedades. Algoritmo de la división. Divisibilidad. Polinomios irreducibles. Máximo común divisor. Algoritmo de Euclides. Mínimo común Múltiplo. Raíz de un polinomio. Teorema del resto. Regla de Ruffini. Polinomio derivado. Fórmula de Taylor. Raíces múltiples. Caracterización por los polinomios derivados. Teorema Fundamental del Álgebra: consecuencias. Teorema Fundamental de la Aritmética. Raíces complejas de un polinomio con coeficientes reales. Factorización de polinomios. Relaciones entre coeficientes y Raíces.

7) SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES, MATRICES Y DETERMINANTES

Definición de solución de un sistema de ecuaciones lineales. Expresión de un sistema en forma matricial. Sistemas equivalentes. Operaciones elementales por filas. Matrices. Operaciones. Matriz triangular, traspuesta, cuadrada, inversa. Matrices elementales. Matrices equivalentes por filas. Matriz escalonada reducida por filas. Rango de una matriz. Método de Gauss-Jordan. Cálculo de la inversa. Resolución de sistemas. Determinantes. Subdeterminantes. Complementos y cofactores.

Propiedades. Determinante de un producto de matrices. Determinante y rango. Caracterización de las matrices invertibles. Matriz adjunta. Cálculo de inversa. Aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones lineales: Regla de Cramer.

10) ESPACIOS VECTORIALES y TRANSFORMACIONES LINEALES:

Definición. Propiedades. Subespacios. Combinación lineal. Suma e intersección de Subespacios. Generadores. Dependencia e independencia lineal. Propiedades. Bases y dimensión de un espacio vectorial. Espacios de dimensión finita. Dimensión del espacio suma. Suma directa. Base ordenada. Coordenadas. Transformaciones lineales.

<p>b) Procedimientos y actitudes (modos de conocer)</p>	<p>Por ser una materia de 1er año es el primer encuentro que tienen los alumnos con la formalización de definiciones y enunciados matemáticos y con las demostraciones de esos enunciados. En este sentido se trabaja en principio con el lenguaje matemático, el lenguaje simbólico y también como parte de ese lenguaje comprender qué quiere decir justificar, demostrar, ejemplificar, donde se activan distintos aspectos del conocimiento. Se apunta también a vincular temas y conceptos ya vistos asociados a los nuevos, de manera de dar sentido e integración a los temas.</p> <p>Desde la práctica, el enfoque principal para que el alumno logre una comprensión de los contenidos se da mediante la resolución de problemas. Se exhiben diversas formas de resolver y justificar aplicando distintas herramientas que apuntan a motivar el aprendizaje autónomo y creativo, favoreciendo las producciones propias de los alumnos.</p> <p>Se busca así que en las guías prácticas el alumno relacione lo visto en la teoría para tratar de resolver los ejercicios planteados, en ocasiones prediciendo su solución (formulando conjeturas) y tratando de probar formalmente que su solución es correcta. Se alienta a que intercambie sus ideas con sus compañeros, buscando que formalice utilizando el lenguaje y conceptos matemáticos. Finalmente, el alumno debe afianzar su procedimiento por la justificación de su resolución, empleando resultados y definiciones vistas en las clases teóricas o en los apuntes de cátedra.</p> <p>Asimismo, en las clases teóricas se apuntará a un aprendizaje más conceptual que instrumental, apuntando a que el alumno relacione los contenidos con los estudiados previamente, buscando que la comprensión de los contenidos permite abstraerlos para aplicarlos a contextos más generales. Para dar un ejemplo concreto, en el estudio del Teorema Fundamental de la Aritmética para polinomios en $K[x]$, se busca que la comprensión que el alumno logre del tema se sustente en relacionarlo con el TFA enunciado para el anillo de enteros, detectando semejanzas y diferencias, y elaborando sus propias conjeturas sobre las mismas.</p>
<p>5. Propuesta metodológica</p>	<p>La materia se estructura semanalmente en 4 horas de teoría y 4 horas de trabajos prácticos, con 2 horas adicionales por semana destinadas a alumnos de la carrera de la Lic. en Matemática.</p> <p>En las clases prácticas se combina la estrategia de dar algunos lineamientos para la resolución de ejercicios y el funcionamiento como clase de consulta con el objetivo de que los alumnos traten de abordar solos el material de trabajo y puedan adquirir cierta autonomía en el estudio. Hay una relación docente alumno aproximada de 25 alumnos por docente en la clase práctica.</p> <p>Los alumnos trabajan sobre guías de ejercicios prácticos, organizados en unidades que sirven para afianzar los</p>

	<p>contenidos vistos en las clases teóricas. Las prácticas se estructuran, en forma general, en diferentes tipos de ejercicios: algunos más conceptuales, en donde el objetivo sea que el alumno relacione conceptos vistos en la teoría, propiedades, definiciones, etc. y los aplique en un contexto determinado y otros ejercicios de carácter más metodológico o instrumental, cuyo objetivo sea que adquiera destreza en la aplicación de un método o procedimiento.</p> <p>La metodología de enseñanza-aprendizaje se efectúa en el aula en forma presencial, fomentando la resolución de los trabajos prácticos en grupo y con explicaciones o resoluciones puntuales en el pizarrón por parte de los docentes. En paralelo, un aula virtual (preferentemente desarrollada en la plataforma Moodle) provee de herramientas que complementen este trabajo: foros de discusión, entrega periódica de trabajos para su corrección, material audiovisual, apuntes bibliográficos, etc.</p>
6. Evaluación	Se toman 2 parciales con 2 recuperatorios cada uno y un parcial flotante al final de la materia.
7. Bibliografía	<p>BIBLIOGRAFÍA:</p> <ul style="list-style-type: none"> - L. Oubina: "Introducción a la Teoría de Conjuntos " .Eudeba, Bs. As. 1974 - E. Gentile: "Notas de Álgebra", Eudeba, Bs. As. 3ra Edición. 1984 - M. Cotlar-C. Sadosky: "Introducción al Álgebra", Eudeba, Bs. As. 1977 - A. Sagastume Berra-G. Fernandez: "Álgebra y Cálculo numérico", Kapelusz, Bs. As. 1960 -A. Rojo: "Álgebra I", Magister Eos, Estudio Sigma. (2006) (21ª. Ed) -N. Ferre, A.Galli, E. Guzman Mattje: "Álgebra y Geometría. Una manera de pensar" Libros de cátedra. FCE UNLP. -L. Alcón: "Notas de Álgebra y Matemática Discreta" Libros de cátedra. FCE-UNLP.