



Estimado Estudiante

## MA 1004 Álgebra Lineal

Contribuir positivamente en su formación matemática, es el primer objetivo del curso de álgebra lineal que recién comenzamos. Pensamos que el futuro demanda profesionales cada vez más capacitados para utilizar la matemática en la solución de problemas, en distintas áreas del saber.

Esperamos lograr este objetivo con el estudio de los temas del Álgebra Lineal seleccionados seguidamente. La utilidad práctica de esta temática ha sido consolidada por sus numerosas aplicaciones a diversidad de problemas y la convierten en una herramienta esencial para el trabajo en muchos campos de estudio.

### Temas de estudio y cronograma:

Las fechas indicadas para cada clase, corresponden a los grupos con horario de lunes y jueves, para los de martes y viernes se debe sumar un día a cada fecha. Por otra parte, dichas fechas sólo establecen un objetivo en la programación del curso y es posible que se produzcan diferencias en su ejecución.

Las clases propuestas como de "ajuste al cronograma" dan una oportunidad de retomar temas anteriores que requieran más trabajo.

**Clase 1: (9 Ago.)** [Reducción gaussiana] Sistemas de ecuaciones lineales: matriz del sistema y matriz aumentada, operaciones elementales, sistemas equivalentes, forma escalonada y reducción gaussiana, forma escalonada reducida y reducción de Gauss-Jordan. Caracterización de la solución de un sistema a partir de la forma escalonada.

**Clase 2: (12 Ago.)** [Matrices] tipos de matrices, operaciones con matrices y sus propiedades, matrices invertibles.

**Clases 3 y 4: (16 y 19 de Ago.)** [Teoría de sistemas] Matrices equivalentes y rango, Sistemas no homogéneos y homogéneos, matrices elementales, combinaciones lineales e independencia lineal.

**Clase 5: (23 de Ago.)** Ajuste al cronograma.

**Clases 6 y 7: (26 y 30 de Ago.)** [Programación Lineal] Dos modelos clásicos de programación lineal. Método Simplex: solución geométrica y solución algebraica. Variables artificiales.

**Clase 8: (2 de Set.)** [Determinantes] Concepto de determinante, determinante de una matriz de orden  $n$ , propiedades del determinante, regla de Cramer.

⊙ **Clase 9:** Primer examen parcial (entre el 6 y 14 de setiembre).

**Clases 10 y 11: (9 y 13 de Set.)** [Geometría vectorial] Representación geométrica de vectores, relación entre flechas y puntos en  $\mathbb{R}^n$ . producto punto, norma y ángulos en  $\mathbb{R}^n$ . Proyecciones ortogonales. Producto cruz.

**Clases 12 y 13: (16 y 20 de Set.)** [Rectas y Planos] Descripción vectorial de una recta, ecuaciones vectorial, paramétricas escalares y simétricas de una recta. Ecuación vectorial de planos, ecuación vectorial y normal de un plano en  $\mathbb{R}^3$ . Hiperplanos. Distancias entre puntos, rectas y planos.

**Clases 14 y 15: (23 y 27 de Set.)** [Espacios vectoriales] Definición y propiedades básicas. Subespacios, conjuntos generadores, dependencia e independencia lineal, bases, dimensión, coordenadas en una base.

**Clase 16: (30 de Set.)** Ajusta al cronograma.

⊙ **Segundo examen parcial (de cátedra):** Sábado 8 de Octubre, 8 a.m.

**Clases 17, 18 y 19: (4,7 y 11 de Oct.)** [Ortogonalidad y Proyecciones] Conjuntos ortogonales, bases ortonormales, subespacios ortogonales. Proyección ortogonal sobre un subespacio. Construcción de bases ortonormales.

**Clase 20: martes 12 de Oct.** Día feriado.

**Clases 21 y 22: (18 y 21 de Oct.)** [Regresión Lineal:] El caso de dos variables. Modelos:  $y = kx$  y  $y = kx + b$ ,  $b \neq 0$ . Regresión Lineal Múltiple.

**Clases 23, 24 y 25: (25, 28 Oct. y 1 de Nov.)** [Transformaciones Lineales] Concepto de transformación lineal, Transformación determinada por sus valores en una base, Núcleo e Imagen, Relación entre transformaciones lineales y matrices. Representación matricial de una transformación lineal. Correspondencia entre la composición de transformaciones lineales y la multiplicación matricial. Transformaciones invertibles.

**Clase 26: (4 Nov.)** Ajuste al cronograma.

⊙ **Clase 27:** Tercer examen parcial (entre el 1 y 9 de noviembre).

**Clases 28, 29, 30 y 31: (11,15,18 y 22 de Nov.)** [Vectores y Valores Propios] Concepto de valor y vector propio, cálculo. Diagonalización de matrices, caracterización de matrices diagonalizables, matrices ortogonalmente diagonalizables. Curvas y superficies cuadráticas, ecuaciones canónicas, rotación de cónicas y superficies, ejes principales y ángulo de rotación. Otras aplicaciones de vectores y valores propios.

**Clase 32: (26 de Nov.)** Ajuste al cronograma.

⊙ **Cuarto examen parcial:** Miércoles 1 de diciembre, 8 a.m.

## Bibliografía:

Todos estos temas están desarrollados en el libro que se usará como texto: **Algebra Lineal** de C. Arce, W. Castillo y J. González. Para este ciclo lectivo se iniciará el desarrollo de una nueva edición del libro, por lo que se distribuirá en la forma de 4 fascículos. También pueden encontrar estos temas en los siguientes libros, entre otros:

**Harvey, Gerber** Algebra Lineal. Grupo Editorial Iberoamérica.

**Anton, H.** Introducción al Algebra Lineal. Editorial Limusa.

**Grossman, Stanley I.** Algebra Lineal con aplicaciones. Mc. Graw Hill.

**Strang, Gilbert** Algebra Lineal y sus aplicaciones. Fondo educativo interamericano, S.A.

## Evaluación:

Se realizarán cuatro exámenes parciales, el segundo y el cuarto serán de cátedra y comprenderán toda la materia del curso: el segundo parcial desde reducción gaussiana hasta espacios vectoriales, y el cuarto desde ortogonalidad y proyecciones hasta vectores y valores propios, en principio y salvo modificación posterior.

Los exámenes parciales primero y tercero, serán exámenes del profesor que se realizarán en el horario normal del curso, y se evaluará la primera parte de la materia de los parciales 2 y 4, respectivamente. Por esta razón no tendrán reposición. En casos justificados de ausencia a los parciales 1 o 3, se tomará como sustituto de esta nota, la obtenida por el estudiante en la materia del examen de cátedra que corresponda al examen en que estuvo ausente o la nota de dicho examen, según el criterio del profesor.

Para aplicar los exámenes de cátedra, parciales II y IV, se formarán nuevos grupos de estudiantes identificados con las letras A, B, etc. hasta N (14 grupos), mediante una partición equitativa de un único listado de todos los estudiantes de algebra lineal, ordenados alfabéticamente. Las listas de estudiantes de cada uno de estos grupos y el aula en que deberán realizar el examen, serán publicadas en la pizarra de algebra lineal en pasillo del 2do piso del edificio de física y matemática, cerca del aula 215 FM.

Una vez realizado el parcial II o IV, los grupos A, hasta N serán distribuidos al azar, a los profesores de la cátedra para que los califiquen. Esta distribución se hará de manera que un mismo profesor no califique los dos parciales de un mismo grupo. Esta distribución también será publicada en la mencionada pizarra, con indicación del horario de consulta de cada profesor.

Cada profesor publicará en dicha pizarra un listado con los resultados del grupo que calificó e indicará el día y hora en que entregará los exámenes a los estudiantes. Los reclamos sobre la calificación deberán efectuarlos ante este profesor, preferentemente en el lapso de entrega de exámenes. El estudiante debe tener presente, al realizar el examen, que si lo entrega con partes en lápiz o si ha usado algún tipo de corrector, pierde el derecho de plantear reclamos a la calificación. Cuando el estudiante piense que tiene bases para un reclamo y no queda satisfecho con la respuesta del profesor calificador, podrá elevar su reclamo a la Coordinación e instancias siguientes, según lo estable el reglamento correspondiente.

Examen parcial I (del profesor)  
Examen parcial II (de cátedra)  
Examen parcial III (del profesor)  
Examen parcial IV (de cátedra)

La fecha de los exámenes parciales 1 y 3, así como la fecha de cada profesor.

Si la nota de aprovechamiento, expresada en una escala de 5.75 a 6.75, se aprueba el curso. Si está entre 5.75 y 6.75 la aprobación en el caso contrario su nota será PE. Si sólo realizó un examen parcial superior a 5.75 la nota final será PE.

Si la nota de aprovechamiento, expresada en una escala de 5.75 a 6.75, es inferior a 5.75 la nota final será PE. Si sólo realizó un examen parcial superior a 5.75 la nota final será PE. Si sólo realizó un examen parcial superior a 5.75 la nota final será PE.

**Exposición.**  
El estudiante con ausencia justificada al segundo o al cuarto examen parcial, entre los primeros 3. Si sólo realizó un examen parcial superior a 5.75 la nota final será PE. Si sólo realizó un examen parcial superior a 5.75 la nota final será PE.

**Examen y suficiencia.**  
El estudiante con ausencia justificada al segundo o al cuarto examen parcial, entre los primeros 3. Si sólo realizó un examen parcial superior a 5.75 la nota final será PE. Si sólo realizó un examen parcial superior a 5.75 la nota final será PE.

El día y hora de los exámenes es: **Viernes 10 de diciembre, 8 a.m.**

Prof. Carlos L. Arce  
Coordinador MA 1004