



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE  
**CIENCIAS  
ECONÓMICAS**

## **Programa de Asignatura**

### **Carrera:**

Contador Público Nacional

### **Plan de Estudio (aprobado por ordenanza):**

Ord 39/2000-CS

### **Espacio Curricular:**

228 - Introducción al Algebra lineal / Obligatoria

### **Aprobado por resolución número:**

Res Nº 138/2018-CD

### **Programa Vigente para ciclo académico:**

2019

### **Profesor Titular (o a cargo de cátedra):**

FARES, Graciela Yasmín

### **Profesores Adjuntos:**

ANGELELLI, Ana Beatriz

POLENTA, Cecilia Rosana

SERRANO, Graciela María

### **Jefes de Trabajos Prácticos:**

ACETO, María Cecilia

CALDERON, María Celeste

JOFFRES, Lisa Marisel

MAHNIC, Pablo David

PIRANI, Miriam del Carmen

JULIAN, Francisca Mónica

SIMONOVICH, Estela

## Características

Área	Periodo	Formato espacio curricular	Créditos
Matemáticas	tercer cuatrimestre	Teórico Aplicado	0

### **Requerimiento de tiempo del estudiante:**

Horas clases teoría	Horas clases práctica	Subtotal horas clases	Estudio y/o trabajo autónomo	Actividades de aplicacion	Evaluaciones	Total horas asignatura
20	20	40	34	34	12	120

### **Espacios curriculares correlativos**

Ninguno

## **Contenidos**

### **Fundamentos:**

Según el Dr. Daniel Peña Sánchez de Rivera (1) existen tres razones fundamentales que justifican el considerar a las matemáticas como una herramienta fundamental en la adquisición y consolidación del conocimiento, tanto en las Ciencias Sociales como en cualquier otra ciencia: (i) En primer lugar, las matemáticas obligan a definir claramente las variables de interés en cada problema, a establecer las hipótesis sobre su comportamiento y a definir las relaciones entre ellas. (ii) En segundo lugar, el lenguaje matemático permite importar a las Ciencias Sociales modelos de relación entre variables que han tenido éxito en otras ciencias, ofreciendo nuevas posibilidades de explicación de los fenómenos sociales y enriqueciendo el conjunto de modelos disponibles para investigar la realidad social. (iii) En tercer lugar, la creciente disponibilidad de datos, debido a la difusión de los ordenadores y la automatización en todas las actividades humanas, permite contrastar con mayor rigor los modelos sociales en la práctica mediante los métodos estadísticos y generar predicciones y reglas de comportamiento verificables con los datos. El Álgebra lineal es una disciplina formal con estructura y procedimientos propios. Constituye una herramienta esencial para el estudio de muchas áreas de las ciencias del comportamiento, sociales, naturales y físicas, de la economía, ingeniería, los negocios y la computación. Es también una excelente introducción para comprender la precisión de un argumento matemático, y sirve para iniciarse en la construcción de demostraciones; pero es importante destacar además su aplicación práctica. Por eso puede afirmarse que el álgebra lineal permite combinar satisfactoriamente dos elementos de la matemática: la abstracción y la aplicación. El campo de actuación del Contador Público Nacional es variado y extenso. Pueden desempeñarse en empresas privadas u organismos públicos. Cualquiera sea el caso, la capacidad de análisis, el espíritu crítico y reflexivo, la capacidad de liderazgo y conducción son las competencias que les permitirán convertirse en profesionales exitosos. En este aspecto, el Álgebra Lineal además de brindar algunas herramientas matemáticas útiles para el desarrollo de otras asignaturas (Estadística, Economía, Economía Matemática, Administración de Operaciones, Investigación Operativa) o para la resolución de cualquier problema que involucre un cierto número de relaciones lineales, permite desarrollar en el estudiante habilidades que contribuirán a formar un profesional con razonamiento lógico, y gran capacidad analítica y crítica. 1. Daniel Peña es Doctor Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Madrid, Diplomado en Sociología y Estadística por la Universidad Complutense de Madrid e ITP en Administración de Empresas por Harvard University.

### **Contenidos Mínimos:**

- Álgebra proposicional. - Nociones sobre vectores. - Matrices. Determinantes. Matriz inversa. - Sistemas de ecuaciones lineales.

### **Competencias Generales:**

Plantearse preguntas para la investigación, el pensamiento lógico y analítico, el razonamiento y el análisis crítico

Capacidad crítica y autocrítica

Capacidad para trabajar con otros en equipo con el objetivo de resolver problemas

Capacidad para manejar efectivamente la comunicación en su actuación profesional: habilidad para la presentación oral y escrita de trabajos, ideas e informes

### **Competencias Específicas:**

Capacidad para evaluar la razonabilidad de la información contable destinada a ser presentada a terceros a partir de tareas de auditoría externa

Capacidad para interpretar, evaluar y proyectar los hechos económicos que afecten a las organizaciones y las unidades productivas

**Programa de Estudio (detalle unidades de aprendizaje):**

□ Lógica.

Proposición. Operaciones Lógicas. Propiedades. Tautologías. Implicación Lógica y Equivalencia Lógica. Predicados. Cuantificadores. Proposiciones Universales. Métodos de demostración. Refutación.

□ Vectores.

Vectores en el espacio bidimensional y tridimensional. Generalización al espacio n-dimensional. Operaciones con vectores. Longitud y Ángulo: el producto punto. Propiedades. Rectas en el espacio bidimensional. Rectas y Planos en el espacio tridimensional.

□ Matrices.

Operaciones con matrices. Propiedades.

□ Sistemas de Ecuaciones Lineales.

Introducción a los Sistemas de Ecuaciones Lineales. Eliminación Gaussiana. Eliminación de Gauss-Jordan. Sistemas Lineales Homogéneos. Conjuntos de Vectores generadores e Independencia Lineal. Propiedades.

□ Inversa de una matriz.

Matriz Inversa. Propiedades. Matrices elementales. Cálculo de la Inversa.

□ Determinantes.

Definición. Propiedades. Aplicaciones.

□ Subespacios de  $R^n$ .

Subespacios asociados a una matriz. Base. Dimensión. Coordenadas. Rango y Nulidad. Aplicación a los Sistemas de Ecuaciones Lineales.

## Metodología

### Objetivos y descripción de estrategias pedagógicas por unidad de aprendizaje:

Unidad N°1: Lógica:

Que el alumno sea capaz de:

- Comprender el significado de operaciones y relaciones lógicas.
- Analizar el valor de verdad de distintas proposiciones.
- Conocer y aplicar los métodos de demostración y refutación.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clase teórica interactiva.
- Resolución de trabajo práctico en forma individual y grupal.
- Discusión de la resolución de ejercicios en la pizarra por parte del docente y de los alumnos.
- Revisión y análisis de los contenidos evaluados.

Unidad N°2: Vectores. Rectas y Planos:

Que el alumno sea capaz de:

- Identificar y operar vectores en el espacio bidimensional y tridimensional y n-dimensional.
- Reconocer rectas y planos por sus distintas representaciones algebraicas.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clase teórica interactiva.
- Resolución de trabajo práctico en forma individual y grupal.
- Discusión de la resolución de ejercicios en la pizarra por parte del docente y de los alumnos.
- Revisión y análisis de los contenidos evaluados.

Unidad N°3: Matrices. Operaciones.:

Que el alumno sea capaz de:

- Organizar información en forma matricial.
- Operar con matrices.
- Conocer y aplicar propiedades del álgebra matricial.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clase teórica interactiva.
- Resolución de trabajo práctico en forma individual y grupal.
- Resolución de problemas relacionados con las ciencias económicas que involucre la operatoria de matrices.
- Discusión de la resolución de ejercicios en la pizarra por parte del docente y de los alumnos.
- Revisión y análisis de los contenidos evaluados.

Unidad N°4: Sistemas de Ecuaciones Lineales:

Que el alumno sea capaz de:

- Resolver sistemas de ecuaciones lineales por la aplicación del Método de Gauss-Jordan.
- Analizar la consistencia de los sistemas de ecuaciones lineales utilizando propiedades.
- Modelizar problemas relacionados con las ciencias económicas a través del planteo de un sistema de ecuaciones lineales.
- Examinar la dependencia e independencia lineal de un conjunto de vectores.

- Describir algebraicamente espacio generado por un conjunto de vectores.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clase teórica interactiva.
- Resolución de trabajo práctico en forma individual y grupal.
- Resolución de problemas relacionados con las ciencias económicas que involucren el planteo de sistemas de ecuaciones lineales.
- Discusión de la resolución de ejercicios en la pizarra por parte del docente y de los alumnos.
- Revisión y análisis de los contenidos evaluados.

Unidad N°5: Inversa de una matriz:

Que el alumno sea capaz de:

- Comprender el concepto de matriz inversa.
- Calcular la inversa de una matriz mediante el método de Gauss.
- Vincular el concepto de matriz inversa con la resolución de sistemas de ecuaciones lineales.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clase teórica interactiva.
- Resolución de trabajo práctico en forma individual y grupal.
- Discusión de la resolución de ejercicios en la pizarra por parte del docente y de los alumnos.
- Revisión y análisis de los contenidos evaluados.

Unidad N°6: Determinantes:

Que el alumno sea capaz de:

- Comprender el concepto de determinante de una matriz cuadrada.
- Conocer y aplicar las propiedades de determinantes.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clase teórica interactiva.
- Resolución de trabajo práctico en forma individual y grupal.
- Discusión de la resolución de ejercicios en la pizarra por parte del docente y de los alumnos.
- Revisión y análisis de los contenidos evaluados.

Unidad N°7: Subespacios de  $R^n$ :

Que el alumno sea capaz de:

- Comprender el concepto de subespacios de  $R^n$ , base y dimensión.
- Describir los subespacios asociados a una matriz e identificar y demostrar sus relaciones.
- Vincular e integrar los subespacios asociados a una matriz con los sistemas de ecuaciones lineales.

Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje:

- Clase teórica interactiva.
- Resolución de trabajo práctico en forma individual y grupal.
- Discusión de la resolución de ejercicios en la pizarra por parte del docente y de los alumnos.
- Revisión y análisis de los contenidos evaluados.

**Carga Horaria por unidad de aprendizaje:**

Unidad	Horas presenciales teóricas	Horas presenciales prácticas	Horas presenciales de aplicación	Horas de estudio autónomo	Actividades de aplicación	Evaluaciones
1	2	4	0	4	4	0
2	4	4	0	6	6	0
3	2	3	0	4	4	0
4	4	4	0	6	4	0
5	2	2	0	4	4	0
6	2	1	0	4	4	0
7	4	2	0	6	8	0
Evaluaciones parciales y finales	0	0	0	0	0	12

**Programa de trabajos prácticos y/o aplicaciones:**

## N° CLASE

- 1 T.P.N°1: LÓGICA.
- 2 T.P.N°1: LÓGICA.
- 3 T.P.N°2: VECTORES. RECTAS Y PLANOS.
- 4 T.P.N°2: VECTORES. RECTAS Y PLANOS.
- 5 T.P.N°3: MATRICES. OPERACIONES.
- 6 T.P.N°3: MATRICES. OPERACIONES.
- 7 T.P.N°4: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.
- 8 T.P.N°4: SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES.
- 9 T.P.N°5: INVERSA DE UNA MATRIZ.
- 10 T.P.N°6: DETERMINANTES.
- 11 T.P.N°7: SUBESPACIOS DE  $R^n$ .
- 12 T.P.N°7: SUBESPACIOS DE  $R^n$ .

**Bibliografía (Obligatoria y Complementaria):**

- Poole, David. Álgebra Lineal, Una Introducción Moderna, CENGAGE, Learning. Tercera Edición, 2011.
- Poole, David. Álgebra Lineal, Thomson Editores, 2004.
- Poole, David. Álgebra Lineal, Thomson Editores, 2007.
- Anton, Howard. Introducción al álgebra lineal, Limusa. Quinta Edición, 2013.
- Anton, Howard. Introducción al álgebra lineal, Limusa. Cuarta Edición, 2010.
- Guzner, Claudia. Álgebra Lineal para estudiantes de Ciencias Económicas. Dirección de Publicaciones de la Facultad de Ciencias Económicas, U.N.Cuyo., 2° Edición, 2012.
- Kolman, B. Álgebra Lineal con aplicaciones y Matlab. Prentice Hall. 1997.
- Lang, Serge. Algebra Lineal, Addison-Wesley. Iberoamericana, S.A. 1986.
- Lial-Hungerford. Matemáticas para Administración y Economía. Prentice Hall. Séptima Edición, 2000.
- Nicholson W. Keith. Álgebra Lineal con aplicaciones, McGRAW-HILL/ Interamericana de España, S.A.U. 2003

- Perry, W. Álgebra Lineal con aplicaciones. Mc. Graw Hill, 1988.
- Strang, G. Introduction to Linear Algebra, Wellesley, 1998.

### **Metodología de enseñanza y aprendizaje:**

Se propone un desarrollo teórico-práctico integrado de los contenidos conceptuales de la asignatura, en dos encuentros semanales de 3 y 2 horas respectivamente, atendiendo a que cada grupo temático se concibe como un todo en donde la práctica refuerza los conceptos adquiridos y favorece el descubrimiento de otros. Esto hace que el cursado se organice de la forma Tipo 2 (=C) asignatura teórica - aplicada.

Se plantea también una guía de trabajos prácticos con ejercicios de cada uno de los temas a desarrollar. Estos ejercicios deben ser abordados por el estudiante en forma individual o grupal. El rol del profesor es solucionar las dificultades que cada uno de ellos encuentre al realizar dicha tarea y guiar al estudiante, a través de un lenguaje coloquial claro.

### **Sistema y criterios de evaluación**

La evaluación es un proceso, el cual además de brindar información acerca del nivel de comprensión de los estudiantes, nos proporciona una guía para realizar ajustes en el cronograma temático y actividades propuestas para el desarrollo del curso.

Se propone un esquema de dos evaluaciones individuales escritas (E1, E2). En cada una de ellas, se evaluarán en forma integral los contenidos desarrollados hasta esa instancia. Es decir no se excluyen unas a otras, sino por el contrario, cada una se suma a las anteriores. La escala de calificación para cada una de ellas será de 0 a 100 puntos.

Se adecuan las condiciones de regularidad y aprobación a las pautas establecidas en la ordenanza 18/03 - CD y modificaciones posteriores.

### **Requisitos para obtener la regularidad**

#### CONDICIONES DE REGULARIDAD.

El estudiante obtendrá la regularidad por alguna de las tres formas que se detallan a continuación:

##### - PRIMERA:

Satisfacer las dos siguientes condiciones:

- aprobar con al menos 60 (sesenta) puntos la primera evaluación.
- aprobar con al menos 60 (sesenta) puntos la segunda evaluación.

##### - SEGUNDA:

Satisfacer las dos siguientes condiciones:

- aprobar con al menos 60 (sesenta) sólo una de las dos evaluaciones.
- aprobar con al menos 60 (sesenta) puntos una evaluación recuperatoria de la evaluación no aprobada.

##### - TERCERA:

Satisfacer la siguiente condición:

- aprobar con al menos 60 (sesenta) puntos, una evaluación integradora. Esta evaluación abarca la totalidad de los contenidos examinados en las evaluaciones de proceso y/o recuperatorio programado para la asignatura

### **Requisitos para aprobación**

#### CONDICIONES DE PROMOCIÓN

El estudiante obtendrá la aprobación por promoción de la asignatura satisfaciendo las siguientes condiciones:

- Aprobar con al menos 60 puntos cada una de las dos evaluaciones individuales escritas.

- Obtener un promedio lineal mayor o igual a 70 puntos entre las dos evaluaciones.
- Aprobar con al menos 60 puntos una evaluación complementaria de los temas del programa que no fueron evaluados en las dos evaluaciones anteriores.

En el caso de que el estudiante haya cumplimentado las dos primeras condiciones y no aprobare esta última evaluación quedará en la condición de regular en la materia

#### APROBACIÓN DE LA MATERIA

- Haber cumplimentado todos los requerimientos para aprobar por Promoción.
- En el caso de no lograr la promoción y si la regularidad, el estudiante deberá:
  - Rendir un examen final oral o escrito y obtener como mínimo 60 puntos. La modalidad será oral o escrita dependiendo de la cantidad de estudiante inscriptos fehacientemente en el turno respectivo y será comunicada a los alumnos según lo establece la Ord. N° 10/05 CD.
- El estudiante que no logra la condición de promoción ni de regular (alumno libre) para aprobar la asignatura deberá:
  - Rendir un examen teórico-práctico escrito u oral habilitante un día antes de las fechas de examen final fijadas por la facultad en las cuales el alumno libre puede rendir, el cual se aprueba con un mínimo de 60 puntos.
  - Cumplida esta instancia habilitante, el estudiante debe rendir el mismo examen que los estudiantes regulares, es decir: Rendir un examen final oral o escrito y obtener como mínimo 60 puntos. La modalidad será oral o escrita dependiendo de la cantidad de estudiantes inscriptos fehacientemente en el turno respectivo y será comunicada a los alumnos según lo establece la Ord. N° 10/05 CD.

#### SISTEMA DE CALIFICACIÓN FINAL

- Alumno que aprueba la asignatura por Promoción:
  - Calificación final = promedio lineal entre las tres evaluaciones.
- Alumno regular:
  - Calificación final = nota total del examen final
- Alumno libre:
  - Calificación final asignada será el promedio de los puntajes obtenidos entre las dos evaluaciones, en el caso de que las dos partes estén aprobadas. Si no aprueba la primera parte la calificación final será un 2 (dos). Si aprueba la primera parte y desaprueba la segunda la nota final es lo que obtenga en esta parte.

Se utilizara para la calificación de evaluación la escala numérica establecida en la Ord. 108/10 CS.