

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

1. **Unidad Académica:** Facultad de Economía y Relaciones Internacionales, Facultad de Ciencias Sociales y Políticas
2. **Programa Educativo:** Licenciatura en Economía
3. **Plan de Estudios:** 2018-1
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Álgebra Lineal y Optimización
5. **Clave:** 29832
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** 29826 Cálculo Diferencial e Integral

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FAC. DE CIENCIAS  
SOCIALES  
Y POLÍTICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE ECONOMÍA  
Y RELACIONES  
INTERNACIONALES

**Equipo de diseño de PUA**

Ramón Amadeo. Castillo Ponce  
Erika García Meneses

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirectores de  
Unidades Académicas**

José Gabriel Aguilar Barceló  
Julio César López Gaeta

**Firma**

**Fecha:** 14 de febrero de 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA  
**REGISTRADO**  
13 FEB 2018  
**REGISTRADO**  
COORDINACIÓN GENERAL  
DE FORMACIÓN BÁSICA

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

La presente unidad de aprendizaje Álgebra Lineal y Optimización pertenece a la etapa disciplinaria de la Licenciatura en Economía y es de carácter obligatorio. Para cursar esta unidad es necesario haber cursado la unidad de aprendizaje Cálculo Diferencial e Integral. Se enfatizan aplicaciones en el ámbito económico como la solución de sistemas de ecuaciones lineales y el análisis de las funciones de optimización económicas utilizadas en la teoría del consumidor y en la teoría del productor.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Identificar la pertinencia de los dos principios básicos de la economía, a través de herramientas del cálculo vectorial y la teoría de la optimización libre y restringida, para evaluar el comportamiento y la toma de decisiones de los agentes económicos, con actitud crítica.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y entrega la resolución de un caso práctico aplicado a la teoría microeconómica, donde plantee, desarrolle e interprete el problema dual del consumidor y del productor.

**V. DESARROLLO POR UNIDADES**  
**UNIDAD I. Elementos de Álgebra Lineal**

**Competencia:**

Identificar los elementos básicos del algebra lineal y matricial, a través del empleo de vectores hasta la solución de sistemas de ecuaciones, para formular el arreglo matricial de un sistema de ecuaciones y simplificarlo, con sentido de responsabilidad.

**Contenido:**

**Duración:** 4 horas

- 1.1. Geometría vectorial y álgebra lineal.
  - 1.1.1. Operaciones vectoriales
  - 1.1.2. Producto por escalar.
  - 1.1.3. Norma y teoremas trigonométricos.
- 1.2. Matrices
  - 1.2.1. Notación, Orden
  - 1.2.2. Operaciones con matrices
  - 1.2.3. Clasificación de matrices

## UNIDAD II. Matrices y Espacios Vectoriales

### Competencia:

Incorporar las relaciones existentes entre variables socioeconómicas al planteamiento de soluciones, mediante un enfoque sistémico, para el diseño de modelos abstractos, con creatividad y de forma propositiva.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 2.1. Propiedad de las matrices
  - 2.1.1. Inversa de una matriz
  - 2.1.2. Determinantes y sus propiedades.
  - 2.1.3. Rango de una matriz.
- 2.2. Matrices y sistemas de ecuaciones
  - 2.2.1. Sistemas de ecuaciones lineales con dos y tres incógnitas.
  - 2.2.2. Método de Cramer.
  - 2.2.3. Método de Gauss.
  - 2.2.4. Espacios y subespacios vectoriales.
  - 2.2.5. Dependencia e independencia lineal.
  - 2.2.6. Dimensión y base.
- 2.3. Transformaciones lineales.
- 2.4. Aplicaciones en la ciencia económica
  - 2.4.1. Geometría de Mínimos Cuadrados Ordinarios

## UNIDAD III. Optimización

### Competencia:

Analizar los elementos básicos de la optimización de funciones, aplicando las condiciones y criterios que determinan los valores críticos, para solucionar problemas planteados sin restricciones y con restricciones (en igualdad y desigualdad), con actitud analítica.

### Contenido:

**Duración:** 6 horas

- 3.1. Teoría de la optimización.
- 3.2. Concavidad y Convexidad de las funciones.
- 3.3. Optimización No Restringida.
  - 3.3.1. Criterio de la Primera Derivada.
  - 3.3.2. Criterio de la Segunda Derivada.
  - 3.3.3. Aplicaciones en el ámbito económico.
- 3.4. Optimización Restringida.
  - 3.4.1. Optimización con Restricciones en Igualdad.
    - 3.4.1.1. Método del Multiplicador de Lagrange.
      - 3.4.1.1.1. Problema Primal.
      - 3.4.1.1.2. Problema Dual.
    - 3.4.1.2. Criterio de la Matriz Hessiana.
    - 3.4.1.3. Aplicaciones en el ámbito económico.
  - 3.4.2. Introducción a la Optimización con Restricciones en Desigualdad.
    - 3.4.2.1. Condiciones de Kuhn-Tucker.

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

| No. de Práctica | Competencia   | Descripción  | Material de Apoyo   | Duración |
|-----------------|---|--|---|----------|
| 1               | Identificar las características que determinan la solución de un sistema de ecuaciones, realizando operaciones matriciales básicas de suma y multiplicación, para determinar si la matriz es no singular, con actitud propositiva.                    | Se asignará un conjunto de ejercicios. Resolver ejercicios obteniendo la inversa de una matriz y su determinante. Trabajar de manera individual y en equipo cuando lo indique el docente.  | Calculadora<br>Ejercicios<br>Material didáctico<br>Bibliografía | 10 horas |
| 2               | Identificar los tipos de matrices, aplicando las herramientas cuantitativas, para solucionar sistemas de ecuaciones lineales por diferentes métodos, con sentido de responsabilidad.  | Resolución de ejercicios aplicados a la solución de sistemas de ecuaciones lineales. Utilizar los métodos de Cramer, de Gauss-Jordan y de la Matriz Inversa.   | Calculadora<br>Ejercicios<br>Material didáctico<br>Bibliografía | 10 horas |
| 3               | Analizar la optimización libre y con restricciones, utilizando el método de Lagrange, para emplear correctamente los conceptos de condiciones de primer y segundo orden que determinan el valor crítico y naturaleza del mismo, con actitud creativa. | Resolución de ejercicios sobre funciones algebraicas que no enfrentan restricciones haciendo uso de diversos criterios con la finalidad de determinar máximos y mínimos. Debe haber participación individual para pasar al pizarrón a resolver algún problema, así como trabajar en equipo para compartir los conocimientos con los compañeros de clase. | Calculadora<br>Ejercicios<br>Material didáctico<br>Bibliografía | 10 horas |
| 4               | Determinar la naturaleza de los valores extremos, mediante el empleo de la matriz hessiana orlada, para conocer si existe un máximo, mínimo o punto de silla, con sentido de responsabilidad.   | Resolver tres ejercicios de optimización restringida. Aplicar herramientas cuantitativas que permitan establecer las condiciones de optimización empleando el concepto y criterios de la matriz hessiana orlada.   | Calculadora<br>Ejercicios<br>Material didáctico<br>Bibliografía | 10 horas |
| 5               | Analizar la optimización con restricciones en desigualdad, utilizando la metodología Kuhn-Tucker, para conocer soluciones alternativas en casos prácticos aplicados a los agentes racionales de la economía, con actitud responsable.                 | Resolución tres ejercicios de optimización empleando la Metodología Kuhn-Tucker. Realizar los ejercicios de manera concentrada. Trabajarlos dos ejercicios de manera individual, y el último en equipo.  | Calculadora<br>Ejercicios<br>Material didáctico<br>Bibliografía | 8 horas  |

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

**Encuadre:** El primer día de clase el docente presentará ante los alumnos el propósito del curso, la competencia, el contenido temático y la bibliografía básica y complementaria de interés para un mejor aprendizaje. Asimismo, el docente da a conocer los criterios de evaluación y acreditación de manera clara y precisa para que el estudiante conozca las reglas de la unidad de aprendizaje, tanto de comportamiento en el salón de clases como en su desempeño académico.

### **Estrategia de enseñanza (docente)**

Cada unidad iniciará con una exposición teórica/práctica por parte del profesor, seguido de numerosos ejemplos y desarrollo de ejercicios referente a cada concepto específico por unidad. El docente guiará el desarrollo de talleres prácticos una vez a la semana.

### **Estrategia de aprendizaje (alumno)**

Resolverá ejercicios correspondientes a cada unidad, ya sea en el salón o como tarea, además en la clase taller, practicará con los ejercicios aplicados, resolviéndolos en su libreta de apuntes o en el pizarrón como participación en clase.

## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Tareas y ejercicios.....     | 20%  |
| Caso práctico.....           | 10%  |
| Exámenes parciales (3) ..... | 60%  |
| Participación en clase.....  | 10%  |
| Total.....                   | 100% |

## IX. REFERENCIAS

| Básicas  | Complementarias  |
|--|--|
| <p>Barbolla, Rosa; Cerdá, Emilio y Sanz, Paloma. (2010). Optimización: Cuestiones, Ejercicios y Aplicaciones a la Economía. España, Prentice-Hall, pp. 442.</p> <p>Chiang, Alpha y Wainwright, Kevin. (2006). Métodos Fundamentales de Economía Matemática. España, McGraw-Hill, ed. 4, pp. 688. [clásica]</p> <p>Grossman, Stanley; FLORES, José. (2012). Álgebra Lineal.</p> <p>Poole, David (2014). Linear Algebra: A Modern Introduction, 4<sup>th</sup> Edition. ISBN-13: 978-1285463247</p> <p>Huang, Cliff y Crooke, Philip S. (1999). Mathematics and Mathematica for Economists. Inglaterra, Blackwell Publisher, pp. 688. [clásica]</p> <p>Simon, Carl y BLUME, Lawrence. (1994). Mathematics for Economists. Norton &amp; Company, pp. 960. [clásica]</p> | <p>Bauschke, H.H., et. al. (2011). Fixed-Point Algorithms for Inverse Problems in Science and Engineering, volume 49 of Springer Optimization and Its Applications.</p> <p>Dowling, Edward. (1989). Teoría y problemas de matemáticas para economistas. México, McGraw-Hill, Serie Schaum, pp. 411. [clásica]</p> <p>Leithold, Louis. (2003). El Cálculo con Geometría Analítica. México, Oxford University, ed. 7, pp. 1360. [clásica]</p> <p>Lomelí, Héctor; RUMBOS, Beatriz. (2010). Métodos Dinámicos en Economía. México, Jit Press, ed. 2, pp. 446.</p> <p>Herramientas de apoyo para estudiantes:</p> <p>Calculadora Wolfram Alpha.<br/><a href="https://www.wolframalpha.com/">https://www.wolframalpha.com/</a></p> <p>Microsoft Mathematics.<br/><a href="http://www.microsoft.com/es-mx/download/details.aspx?id=15702">http://www.microsoft.com/es-mx/download/details.aspx?id=15702</a></p> |

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá contar con Licenciatura en Economía, Licenciatura en Matemáticas, áreas afines o estudios de economía matemática, con experiencia docente de al menos un año. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.