



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura en Matemáticas 2003**

**Programa de Estudios:**

**Introducción a la Optimización**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura **Matemáticas 2003**

Unidad de aprendizaje **Introducción a la Optimización** Clave **L31824**

Carga académica	4	4	8	12
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica 

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Seriación 

Cálculo	
---------	--

  
UA Antecedente UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

**Formación común**

Biología 2003	<input type="checkbox"/>	Biotecnología 2010	<input type="checkbox"/>
Física 2003	<input type="checkbox"/>		

**Formación equivalente**

	Unidad de Aprendizaje
Biología 2003	<input type="text"/>
Biotecnología 2010	<input type="text"/>
Física 2003	<input type="text"/>



## II. Presentación

En la vida cotidiana, como en la investigación científica es frecuente enfrentarse con problemas de optimización. Por ejemplo, un científico puede estar interesado en determinar la configuración molecular de un cierto compuesto. El proceso puede conducir a una función  $f(x)$  que determina la energía potencial de la posible configuración como función de una variable  $x$ . En consecuencia, el científico estará interesado en determinar aquel valor de la variable  $x$  que corresponde a la energía mínima: Es un problema de minimización en una variable.

En la rama de las matemáticas llamada Optimización se genera una teoría y se encuentran métodos para resolver problemas de encontrar el máximo o el mínimo, como en el ejemplo, y pueden ser problemas de una variable o de varias variables.

Otra clase de problemas que se abordan es la de seleccionar de una familia de curvas aquella curva que mejor se adapta a un cierto conjunto de puntos dados que corresponden a una cierta relación funcional posiblemente desconocida. Una manera usual de abordar este problema es minimizando una suma de cuadrados; es el método de mínimos cuadrados, que también se aborda en esta unidad de aprendizaje.

Así pues, el conocer los principios teóricos básicos de la optimización, así como algunos algoritmos existentes y saberlos aplicar para la solución de problemas de optimización es una buena parte de la formación de un egresado de matemáticas.

## III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

**Núcleo de formación:**

**Integral**

**Área Curricular:**

**Matemáticas-Discretas**

**Carácter de la UA:**

**Optativa**

## IV. Objetivos de la formación profesional.

### Objetivos del programa educativo:

Formar matemáticos competentes, capaces de resolver problemas de matemática pura y aplicada, participar en proyectos de investigación en su área, así como auxiliar a otras áreas del conocimiento y de la actividad social, tales como otras



científicas y tecnológicas; formar también profesionistas con espíritu crítico y actitud de servicio

### **Objetivos del núcleo de formación:**

### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

Conocer las diferentes teorías matemáticas de uso común en las aplicaciones. Formular modelos matemáticos. Usar la computadora como una herramienta.

### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

Conocer la teoría y técnicas actuales de optimización sin restricciones, así como una introducción al problema y métodos de mínimos cuadrados.

### **VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**

#### **Unidad 1.** Optimización para funciones de una variable

**Objetivo:** Para funciones de una variable encontrar el máximo o el mínimo utilizando métodos analíticos como el concepto de derivada para comparar con la teoría de aproximación

- 1.1 Funciones reales de una variable
- 1.2 Métodos y algoritmos aplicables a optimización de funciones de una variable
- 1.3 Planteamiento general del problema
- 1.4 Funciones reales de una variable y sus derivadas
- 1.5 Método de Newton para funciones de una variable
- 1.6 El algoritmo, aplicabilidad, razón de convergencia
- 1.7 Métodos de búsqueda para funciones de una variable
- 1.8 Búsqueda de Fibonacci
- 1.9 Método de la sección aurea
- 1.10 Interpolación cuadrática
- 1.11 Interpolación cúbica

#### **Unidad 2.** Optimización para funciones de N variables



**Objetivo:** Para funciones de  $N$  variables encontrar el máximo o el mínimo utilizando métodos analíticos como el concepto de derivada de  $n$  variables para comparar con la teoría de aproximación

2.1 Métodos de búsqueda para funciones de  $N$  variables, Planteamiento del problema, Método de Hooke y Jeeves, Método de Nelder y Mead

2.2 Métodos gradiente

2.3 El método del descenso más rápido, Método de Davidon-Fletcher-Powell, Método de Fletcher-Reeves

### **Unidad 3.** El método de mínimos cuadrados

**Objetivo:** Analizar y comprender el método de mínimos cuadrados para lograr su interpretación geométrica en el caso lineal, caso de rango completo y rango deficiente.

3.1 Ajuste con el criterio de mínimos cuadrados en el caso lineal

3.2 Interpretación geométrica del problema de mínimos cuadrados en el caso lineal

3.3 Existencia de la proyección

3.4 Teorema de la proyección

3.5 Rango completo y rango deficiente

## **VII. Sistema de evaluación**

Prontuarios 10 %

Elaboración de programas en computadora 60 %

Exámenes 20 %

Otras actividades 10 %

## **VIII. Acervo bibliográfico**

Bunday, B.D. Basic Optimisation Methods. Ed. Edward Arnold. 1984.

Fletcher, R. Practical Methods of Optimization. Second Edition Wiley.1987.

Gill. P.E., Murray M.H. Wright, Numerical Linear Algebra and Optimization. V.1. Addison-Wesley.

Gill, P.E., Murray W., Wright M.H. Practical Optimization. Academic Press. 1981.



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México

SD  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Prauda Witenberg, Juan. Métodos y Modelos de investigación de Operaciones. Limusa. 1987.

Adby P.R., Dempster M.A.H. Introduction to Optimization Methods. Chapman and Hall. 1974.

Bertsekas D. P., Constrained Optimization and Lagrange Multiplier Methods. Academic Press. 1982.

Craven B. D., Mathematical Programming and Control Theory. Chapman and Hall. 1978.

Hestenes M.R., Conjugate Direction Method in Optimization. Springer-Verlag 1980.

Brent R. Algorithms for minimization without derivatives. Prentice Hall, Englewood Cliffs N.J. 1973.