



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 Ciencias Ambientales 2003

Programa de Estudios:

Modelos Matemáticos y Estadísticos



I. Datos de identificación

Licenciatura **Ciencias Ambientales 2003**

Unidad de aprendizaje **Modelos Matemáticos y Estadísticos** Clave **L00552**

Carga académica **2** **2** **4** **6**
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Ninguna** **Ninguna**
UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

- Curso Curso taller
Seminario Taller
Laboratorio Práctica profesional
Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

- Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual
Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia
No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

Planeación Territorial 2003

Formación equivalente

Planeación Territorial 2003 **Unidad de Aprendizaje**



II. Presentación

El Curriculum de la Licenciatura en Ciencias Ambientales fue aprobado por el H. Consejo Universitario el 30 de abril de 2001, iniciando sus actividades en el ciclo escolar septiembre 2001–febrero 2002 en la Facultad de Planeación Urbana y Regional de la UAEM. En Julio de 2003 se aprueba el Adendum al Curriculum de la Licenciatura en Ciencias Ambientales con el propósito de atender las actualizaciones planteadas en el Plan Rector de Desarrollo Institucional 2001-2005.

El Curriculum se diseño bajo un modelo flexible basado en competencias, con el fin de consolidar su pertinencia y calidad. Se encuentra estructurado en tres núcleos: básico, sustantivo e integral, que en conjunto pretenden proporcionar al alumno una formación que le permita dar respuesta a una necesidad social sólidamente fundamentada en los problemas ambientales actuales.

La Unidad de Aprendizaje Modelos Matemáticos, se ubica en el Núcleo Integral, en el Área de Docencia de Metodología - Instrumental en la Subárea de Métodos cuantitativos, la Unidad de Aprendizaje es de tipo opcional y pretende destacar que los Modelos Matemáticos aportan conocimientos activos y en continuo desarrollo; su importancia es fundamental en el desarrollo sostenible de todos los recursos de nuestro mundo. El análisis de problemas que enfrentan las ciencias ambientales se auxilian en el ordenamiento e interpretación estadística de datos que implican el estudio de variables en el que es necesario aplicar y hacer uso de métodos y técnicas de modelos matemáticos y de estadística, que apoyarán a las actividades para enfrentar la interiorización de contenidos disciplinarios fomentando la creatividad y aplicación de paradigmas existentes y nuevos para la resolución de problemas ambientales.

La contribución de esta UA al perfil de egreso del Licenciado en Ciencias Ambientales se centra en la promoción de competencias a nivel de Complejidad Creciente, que incidirán en su capacidad de identificar, Integrar e interpretar, analizar y diagnosticar y evaluar modelos avanzados estadísticos, series de tiempo, análisis de componentes y programación, que sirvan para plantear con un enfoque cuantitativo el estudio, interpretación, pronóstico y prospectiva de algunos componentes de los procesos del medio ambiente, así como la propuesta de alternativas para optimizar el uso y aprovechamiento de recursos naturales.

Actualmente diversas áreas del conocimiento utilizan el diseño y especificación de modelos basados en la estadística avanzada e investigación de operaciones como una herramienta útil que facilita el análisis de los problemas a través de la interpretación de datos cuantitativos. Por tanto, en el



estudio de los fenómenos y problemas ambientales no son la excepción, debido a que el estudio de problemas y tendencias presentadas en el medio ambiente se auxilian para su análisis tanto en el trabajo de gabinete como de campo con la construcción de modelos que identifiquen y ponderen las variables más relevantes para el análisis de su comportamiento.

La Unidad de aprendizaje Modelos Matemáticos y Estadísticos consta de 4 unidades de competencia: Unidad I: Modelos uniecuacionales y Modelo de Regresión Múltiple, Unidad II: Métodos avanzados de series de tiempo, Unidad III: Modelos deterministas: Métodos de programación lineal, Unidad IV: Optimización de redes

La importancia de esta Unidad de Aprendizaje está sustentada en un proceso educativo que se centra en el estudiante, con la finalidad de propiciar el auto aprendizaje desarrollando de manera integral habilidades, actitudes y valores. Por lo que estrategias como la investigación documental, la discusión de temas, exposiciones del profesor y de los estudiantes conformaran las actividades centrales durante el período escolar.

Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo en el cual la realimentación oportuna a los estudiantes acerca de su desempeño será factor clave en el aprendizaje, de manera que el estudiante realizará trabajos previos y posteriores a las sesiones de clase como: investigación documental de temas, elaboración de representaciones gráficas y resolución de problemas; trabajo activo en clase (discusión de temas, resolución de problemas tipo y exposiciones ante el grupo); y presentación de las evaluaciones tanto las que señale el calendario oficial respectivo, como las de carácter formativo.

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

Núcleo de formación:	Integral
Área Curricular:	Metodológica - Instrumental
Carácter de la UA:	Optativa

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

- Analizar y comprender el funcionamiento del medio ambiente en cuanto a su potencial como fuente de recursos y funciones ambientales, y de su



posible deterioro derivado de las formas que asumen las actividades humanas.

- Proponer, vía la formulación de planes, programas y proyectos alternativos de gestión, uso, aprovechamiento, conservación y ordenamiento de los recursos naturales y materiales en un determinado territorio, que permitan la satisfacción de necesidades humanas.
- Analizar las implicaciones de la problemática ambiental y las alternativas para su solución, en el contexto del proceso de desarrollo, que tiende a elevar la calidad de vida de la población a la que brinda servicio.
- Desarrollar las habilidades necesarias para incidir en los problemas ambientales, especialmente la integración de equipos de trabajo, la integración de la comunidad a las propuestas y la aplicación de normatividad a situaciones específicas, principalmente en problemáticas que afecten al Estado de México.
- Manifestar actitudes necesarias para enfrentar el ejercicio de la profesión, sobre todo la certeza en el cambio de paradigmas, tolerancia, iniciativa y pragmatismo con una visión optimista y de compromiso con el medio ambiente y con la población.
- Adquirir destreza en el uso de competencias lingüísticas que son necesarias en la práctica profesional, como el idioma extranjero y la comunicación y comprensión oral y escrita en lengua materna.

Objetivos del núcleo de formación:

Se plantea orientar al estudiante hacia un cierto nivel de especialización dentro de una determinada área del campo del conocimiento de las Ciencias Ambientales, para que el egresado profundice en ciertos aspectos para el ejercicio de la práctica profesional.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Conocer y aplicar los distintos métodos e instrumentos de apoyo necesarios para el análisis de los procesos ambientales y de ocupación territorial.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Seleccionar, construir, calibrar y ajustar modelos avanzados estadísticos, series de tiempo, análisis de componentes y programación, que sirvan para plantear con un enfoque cuantitativo el estudio, interpretación, pronóstico y prospectiva de algunos componentes de los procesos del medio ambiente, así como la propuesta de alternativas para optimizar el uso y aprovechamiento de recursos naturales.



VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. Modelos Uniecuacionales y Modelos de Regresión Múltiple.

Objetivo: El alumno identificará, integrará y analizará modelos uniecuacionales lineales y de regresión múltiple con más de dos variables, contribuyendo a la capacidad de comprensión de interpretar, evaluar y diagnosticar la causalidad entre ellas o la estimación de su pronóstico según la adecuación del modelo, mostrando calidad tanto en el trabajo individual como de equipo, con una visión de respeto, perseverancia y tolerancia, así como disposición a aprender a aprender.

- 1.1. Principio de construcción de modelos de mínimos cuadrados aplicados en dos o más variables.
- 1.2. El ANOVA en el caso de más de dos variables.
- 1.3. Revisión de la consistencia de datos de las series utilizadas para el cumplimiento de los supuestos básicos.
- 1.4. Ajuste, violación de supuestos y prueba de hipótesis
- 1.5. Manejo de paquete de software estadístico
- 1.6. Interpretación, depuración y pronóstico

Unidad 2. Métodos Avanzados de Series de Tiempo.

Objetivo: El alumno identificará, integrará y analizará modelos avanzados para una serie de tiempo para una y más variables, contribuyendo a la capacidad de comprensión de interpretar, evaluar y diagnosticar el análisis de su comportamiento y estimar su pronóstico estacional, tendencial y cíclico en el tiempo, mostrando calidad tanto en el trabajo individual como de equipo, con una visión de respeto, perseverancia y tolerancia, así como disposición a aprender a aprender.

- 2.1. Estructura de una serie de tiempo y métodos de descomposición (tendencia, ciclo, estacionalidad, error)
- 2.2. Métodos de suavización y de Holts Winter; lineal, estacional y exponencial.
- 2.3. Principios y supuestos principales de los Modelos de Autocorrelación
- 2.4. Limitaciones y Manejo en la construcción del modelo ARIMA.
- 2.5. Series de tiempo estimadas con más de una variable.
- 2.6. Uso y aplicación de software para estimación de series de tiempo.



Unidad 3. Modelos de Programación Lineal.

Objetivo: El alumno identificará, integrará y analizará modelos de optimización, en particular los que se pueden plantear por programación lineal, contribuyendo a la capacidad de comprensión de interpretar, evaluar y diagnosticar los modelos de optimización en su aplicación en las ciencias ambientales, mostrando calidad tanto en el trabajo individual como de equipo, con una visión de respeto, perseverancia y tolerancia, así como disposición a aprender a aprender.

- 3.1. Método Simplex: Principios, formas del planteamiento y estructura matricial, formulación de un problema, mecánica de solución gráfica, analítica y por programa de computo.
- 3.2. Método en forma Dual: Principios, formas del planteamiento y estructura matricial, formulación de un problema, mecánica de solución gráfica, analítica y por programa de computo.
- 3.3. Variantes de aplicación: Producción y asignación, distribución y transporte, o programación.

Unidad 4. Modelos de Redes.

Objetivo: El alumno identificará, integrará y analizará los principios y métodos de los modelos de redes, contribuyendo a la capacidad de comprensión de interpretar, evaluar y diagnosticar la estrategia para la toma de decisiones en la solución de los problemas ambientales, mostrando calidad tanto en el trabajo individual como de equipo, con una visión de respeto, perseverancia y tolerancia, así como disposición a aprender a aprender.

- 4.1. Árbol de Expansión Mínima
- 4.2. Ruta más Corta
- 4.3. PERT/CPM,
- 4.4. Estrategias en Toma de Decisión con árbol de probabilidades

VII. Sistema de Evaluación

La calificación mínima para acreditar una UA es de 6 puntos, dado que el sistema de control escolar maneja en una escala de calificación en puntos, las calificaciones de cada evaluación se expresarán en el sistema decimal, en la escala de 0 a 10 puntos. (Art 99, Capítulo VII. Legislación de la UAEM. RFEPUAEM).



Aspectos a evaluar	1° evaluación parcial (puntos)	2° evaluación parcial (puntos)	Evaluación ordinaria (puntos)	Evaluaciones extraordinaria y a título de suficiencia (puntos)
Series de problemas resueltos	3.0	3.0	No aplica	No aplica
Resúmenes	1.0	1.0	No aplica	No aplica
Examen	6.0	6.0	10.0	10.0
Total	10.0	10.0	10.0	10.0

Derivado del Reglamento de Facultades y Escuelas Profesionales de la UAEM contenido en la Legislación Universitaria:

- La UA se acreditará con base en los siguientes artículos:

Artículo 107: La evaluación ordinaria de una asignatura, se hará a través de un mínimo de dos evaluaciones parciales y en su caso de una evaluación final.

En términos de la reglamentación interna de cada Facultad o Escuela, podrá eximirse a los alumnos de la presentación de la evaluación final, siempre y cuando cuenten con un mínimo de 80 por ciento de asistencias durante el curso, obtengan un promedio no menor de 8 puntos en las evaluaciones parciales, y que éstas comprendan la totalidad de los temas del programa de la materia.

- o La asistencia a clases de acuerdo a la normatividad vigente indica (Artículos 108,110 y 111 del RFyEP de la UAEM)
- o Para tener derecho a la evaluación ordinaria es necesario contar con el 80% de las asistencias totales al curso.
- o Para tener derecho a la evaluación extraordinaria es necesario contar con el 60% de las asistencias totales al curso
- o Para tener derecho a la evaluación a título de suficiencia es necesario contar con el 30% de las asistencias totales al curso.

Criterios de evaluación

Rubro	Elementos a evaluar
Problemas Resueltos	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido • Capacidad de análisis y síntesis • Coherencia en los elementos estructurales • Puntualidad en la entrega • Secuencia y desarrollo del trabajo



	<ul style="list-style-type: none">• Material de apoyo• Presentación del trabajo• Ortografía y redacción• Referencias pertinentes y actuales
Resúmenes	<ul style="list-style-type: none">• Contenido• Capacidad de análisis y síntesis• Puntualidad en la entrega• Presentación del trabajo• Ortografía y Redacción• Referencias pertinentes y actuales
Exámenes	<ul style="list-style-type: none">• Contenido y coherencia• Capacidad de análisis-síntesis• Capacidad en la resolución de problemas

VIII. Acervo bibliográfico

- Bronson, R. 1983. *Teoría y problemas de investigación de operaciones*. México
- Buffa, E. S. Dyer J. S., 1983. *Ciencias de la administración e investigación de operaciones: formulación de modelos y métodos de solución*. México.
- Camacho, A.1992. *Principios de investigación de operaciones para contaduría y administración, programación lineal*. U.A.E.M. 1992
- Hillier,F. S. Liberman G. J., 2002. *Métodos cuantitativos para la administración: un enfoque de modelos y casos de estudio, con hoja de cálculo*. México.
- Hillier,F. S. Liberman G. J., 2002. *Introducción a la Investigación de Operaciones*. México.
- Kasmier, L.J., 1998. *Estadística Aplicada a la Administración y Economía*. México.
- Narvaiza, J. S., 2000. *Estadística aplicada a la gestión y a las ciencias sociales: análisis de varianza y de regresión*. Bilbao.
- Prawda, J., 1980 *Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones, Vol. 1 y 2*. México.
- Taha, H. A., 2004. *Investigación de Operaciones, 7ª edición*, México D.F.