



**Universidad Autónoma de Nayarit**  
**Área Económico-Administrativa**  
**Licenciatura en Economía**

## 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

### NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Cálculo Integral y Ecuaciones Diferenciales	
---	--

### DOCENTE(S) RESPONSABLE(S)

--

TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE	ACADEMIA
Obligatoria	Métodos Cuantitativos

ÁREA DE FORMACIÓN	LÍNEA DE FORMACIÓN	T.U.D.C.
Disciplinar	Métodos Cuantitativos	Curso-Taller

Horas teoría	Horas práctica	Horas de estudio independiente	Total de horas	Valor en créditos
45	29	22	96	6

FECHA DE ELABORACIÓN	FECHA DE ACTUALIZACIÓN
	Julio 2016

ELABORADO POR:	ACTUALIZADO POR:
Comité Curricular de Economía	Propuesta presentada a la Academia de Métodos Cuantitativos el Mtro. Felipe de Jesús Álvarez Lozano  En revisión para su aprobación por la Academia

## 2. PRESENTACIÓN

El requerimiento actual de métodos cuantitativos para el licenciado en economía exige una formación con un buen nivel de matemáticas. El estudio de los métodos básicos de esta disciplina es indispensable para la comprensión de la literatura económica contemporánea.

La Economía es una ciencia deductiva que deriva de un conjunto de planteamientos una serie de conclusiones, por lo que el estudiante de Economía debe ser capaz de utilizar las matemáticas para modelar y realizar análisis económico y para ello requiere que su estudio alcance un buen nivel no sólo en de uso instrumental, sino de comprensión analítica, lo que incluye el conocimiento estructurado y la comprensión de los fundamentos de la matemática.

El Cálculo, y en lo específico, las ecuaciones diferenciales son parte de las herramientas tradicionales para estudiar los sistemas dinámicos que, desde el siglo XIX fueron introducidas en el análisis económico. De ésta manera, su conocimiento, manejo y utilización es fundamental para todo Lic. en economía, para la comprensión y análisis tanto de teoría económica como de economía aplicada, ya que prácticamente no hay temática económica, ni enfoque paradigmático, que no requiera análisis dinámico susceptible de ser tratado con ecuaciones diferenciales.

Bajo esta premisa, el Comité Curricular del Programa Académico de Economía plantea la necesidad de implementar una unidad de aprendizaje que permita el desarrollo de las competencias matemática que el Cálculo Integral proporciona al profesional de la Economía. Denominando a esta unidad de aprendizaje como *Cálculo Integral y Ecuaciones Diferenciales*.

Para poder desarrollar los saberes que esta unidad de aprendizaje promueve es necesario que el estudiante practique y realice trabajo independiente; dado estas particularidades esta unidad se impartirá como curso taller en el cuarto semestre. Habrá de impartirse en el área de formación disciplinar del programa académico de Economía.

Para poderla cursar el estudiante debe de contar con saberes proporcionados por las unidades de aprendizaje de Lenguaje y pensamiento matemático, Matemáticas y Cálculo diferencial. Es deseable que el estudiante tenga al menos nociones elementales de micro y macroeconomía, por los ejemplos de aplicación que se manejan en los textos recomendados.

El valor curricular es de 6 créditos con un total de 74 horas presenciales que se dividirán en sesiones de 4 horas a la semana.

### 3. UNIDAD DE COMPETENCIA

Como este curso aborda herramientas básicas fundamentales para la modelación y el análisis dinámico de la economía, durante el curso, el alumno adquirirá conocimiento, habilidad y destreza para comprender, manejar y utilizar el cálculo integral y las ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) de primero y segundo orden, y las utilizará en modelos económicos sencillos. El curso incluye solo un caso especial de EDO de orden mayor y una introducción a los sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.

Los métodos de solución y estudio de las EDO hacen énfasis, en lo general, en la solución exacta de éstas mediante la aplicación de los métodos de integración usuales y, en el uso de herramientas de linealización y del enfoque gráfico-cualitativo para los casos no lineales.

La referencia a situaciones económicas requiere de conocimientos básicos de microeconomía y de macroeconomía del crecimiento y monetaria, al menos al nivel intuitivo, formalizando las inter-relaciones entre variables fundamentales como oferta, demanda, ajuste dinámico de precios, modelos de crecimiento, inflación y desempleo; modelos de deuda, de excedentes del productor y del consumidor, entre otras. En este aspecto, el escaso número de cursos de estas unidades de aprendizaje se han cursado es una limitante.

### 4. SABERES

Saberes Teóricos	<ul style="list-style-type: none"><li>— Comprender y utilizar los principales métodos de integración de funciones.</li><li>— Identificar, definir y clasificar una Ecuación Diferencial.</li><li>— Relacionar y comprender las ED en la estructura del conocimiento de las matemáticas (Cálculo diferencial e integral).</li><li>— Comprender las técnicas de solución de las EDO</li><li>— Linealizar EDO no lineales, con fines de encontrar su solución.</li><li>— Comprender el alcance, la relación y el uso conveniente de una solución exacta y de una solución mediante análisis de fases.</li></ul>
Saberes Prácticos	<ul style="list-style-type: none"><li>— Realizar operaciones con el uso de conceptos y fórmulas de cálculo diferencial e integral.</li><li>— Resolver problemas sencillos de micro y macroeconomía aplicando EDO.</li><li>— Plantear ejercicios y problemas de uso de EDO en economía.</li><li>— Justificar y argumentar sobre la corrección del planteamiento y el procedimiento de solución de ejercicios y problemas.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Resolver sistemas sencillos de EDO.</li> <li>— Graficar el diagrama de fase de una ED.</li> </ul>
Saberes Metodológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Utilizar el cálculo integral en el planteamiento y solución de algunos problemas económicos.</li> <li>— Utilizar los métodos de solución de ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO).</li> <li>— Aplicar métodos de sustitución y de aumento del orden en la solución de un sistema de EDO.</li> <li>— Realizar y utilizar el método gráfico para analizar el comportamiento y la solución de EDO.</li> </ul>
Saberes Formativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Desarrollar de capacidades analíticas.</li> <li>— Comprender importancia de la precisión en el uso del lenguaje conceptual en lengua materna y lenguaje matemático.</li> <li>— Comprender la primacía de la reconstrucción del concepto y de su carácter precedente de la escritura simbólica de la matemática.</li> <li>— Comprender las fórmulas como resultado de utilizar los axiomas y propiedades en el planteamiento y solución de formas generales que requiere manejo conceptual y dominio de los fundamentos.</li> <li>— Reconocer la importancia de la actitud y la voluntad en el aprendizaje.</li> </ul>

## 5. DESGLOSE DE CONTENIDO (temática)

Unidad 1. Cálculo Integral.

1.1 Introducción.

1.2 Integración indefinida. Formas estándar de integración. Aplicaciones en economía.

1.3 Integración definida. Áreas bajo curvas. Aplicaciones en economía.

1.4 Métodos especiales de integración. Integración por partes, por fracciones parciales, por racionalización y por sustitución recíproca.

1.5 Métodos numéricos aproximados de integración: Simpson. Trapecio. Series de potencias.

1.6 Integral múltiple.

Unidad 2. Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) de primer orden.

2.1 Introducción. Utilidad de las ecuaciones diferenciales (ED) en el análisis económico. Ejemplos: El crecimiento de la población. El interés compuesto y la capitalización instantánea.

2.2 Definición y clasificación de las EDO. Tipos de solución.

2.3 Solución de EDO de primer orden y primer grado.

- 2.4. Separables
- 2.5. Homogéneas
- 2.6. Exactas
- 2.7. Lineales y lineales en una función. Ecuaciones de Bernoulli
- 2.8. Ecuaciones reducibles a la forma lineal
- 2.9. Análisis gráfico-cualitativo
- 2.10. Aplicaciones económicas: aversión al riesgo, costos, dinámica y ajuste de precios, modelos de inflación y desempleo, modelos de inventarios, modelo de crecimiento y monetario con expectativas. Otros.

Unidad 3. Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO) lineales de segundo orden y de orden superior.

- 3.1. EDO lineales de segundo orden con coeficientes y término constantes.
- 3.2. Números complejos y funciones circulares.
- 3.3. Análisis del caso de raíz compleja.
- 3.4. Aplicaciones. Modelo de mercado con expectativas de precios. Interacción entre inflación y desempleo.
- 3.5. EDO lineales de segundo orden con término variable.
- 3.6. EDO lineales de orden superior. Convergencia.
- 3.7. Introducción a la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias.

## 6. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Exposición Oral
Ejercicios en el aula
Lecturas obligadas
Trabajos de investigación
Solución de un cuadernillo de ejercicios.
Seguimiento al cuadernillo o antología
Dinámicas grupales
Revisión de video tutoriales (aula invertida)
Revisión de objetos de aprendizaje (aula invertida)
Uso de la herramienta tecnológica para el modelado gráfico para facilitar su interpretación y simulación en la resolución de problemas presentes en su contexto.
Planteamiento y construcción individual y grupal de ejercicios extractase

## 7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Participación en el aula (Solución de ejercicios y casos prácticos en la pizarra) ...	15%
Evaluación Colegiada (Examen escrito departamental) .....	30%
Trabajo de equipo (resolución de problemas y trabajos de investigación) .....	20%
Cuadernillo de Ejercicios y Trabajos individuales .....	10%

## 8. EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

Criterio Evaluado	Evidencia de Aprendizaje	Calificación Cuantitativa mínima
Participación en Aula	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Participación argumentativa con base a los saberes teóricos recibidos.</li> <li>— Contar con al menos el 80% de asistencia a clase.</li> <li>— Aporta los conocimientos que investigó.</li> </ul>	60
Evaluación colegiada (Examen escrito departamental)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Responde correctamente a los reactivos que se le presentan en el examen escrito</li> </ul>	60 promedio de todas las evaluaciones escritas
Trabajo de equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Participa activamente en las dinámicas de equipo.</li> <li>— Propone maneras de resolución a los ejercicios que se le asignan al equipo.</li> <li>— Es tolerante y respetuoso con opiniones distintas a la suya</li> <li>— Aporta de manera propositiva en el trabajo de equipo.</li> <li>— Presenta resultados en plenaria, promoviendo el análisis y discusión de las formas de resolver la situación didáctica.</li> <li>— Participa en la elaboración del trabajo a entregar.</li> </ul>	60
Cuadernillo de Ejercicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Resuelve correctamente los ejercicios contenidos en el cuadernillo</li> <li>— Realiza la resolución de al menos el 80% de los ejercicios contenidos en el cuadernillo.</li> <li>— Reflexión analítica sobre los conocimientos adquiridos en el curso.</li> <li>— Entrega en tiempo y forma el trabajo realizado.</li> </ul>	60
Caso Integrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explica la resolución del caso práctico con claridad.</li> <li>— Explica sus ideas y procedimientos.</li> <li>— Investiga y propone mas de una solución.</li> <li>— Argumenta el resultado de la solución.</li> </ul>	60

	— Entrega en tiempo y forma el trabajo realizado.	
--	---	--

**\*\* Tener un mínimo de 60 en cada criterio y acumular al menos el 60 de calificación del curso taller (No son excluyentes).**

## **9. ACERVOS DE CONSULTA**

### **ACERVOS BÁSICOS**

- Chiang, Alpha C. (1987), Métodos fundamentales de economía matemática, tercera edición, Ed. McGraw-Hill, Madrid.
- Draper, J.E. y Klingman, J.S. (1976), Matemáticas para administración y economía, Ed. Harla, México.
- García M., Próspero y Lanza E., Carlos de la (1984), Ecuaciones diferenciales y en diferencias, UNAM-LIMUSA, México.
- Lomelí, Héctor y Rumbos, Beatriz (2002), Métodos dinámicos en economía, Ed. Thompson, México.
- Elsgoltz, L. (1983), Ecuaciones diferenciales y cálculo variacional, editorial Mir, Moscú.

### **ACERVOS COMPLEMENTARIOS**

Frank S. Bundick (1990), Matemáticas aplicadas para Administración y Economía y ciencias sociales, tercera edición Ed. McGraw-Hill.

Powrcell, Edwing, Varberg, Dale (2000), Cálculo diferencial e integral, octava edición, Ed. Pearson, México.

Lang, Serge (1990), Cálculo, Addison-Wesley Iberoamericana, S. A., México.

Zill, Dennis G. y Wright, Warren S. (2011), Matemáticas 1 y 2 (Cálculo diferencial y Cálculo integral), Mc Graw-Hill Interamericana, México. (Texto adaptado al nuevo modelo por competencias en las instituciones de educación superior)

Otros de cálculo integral y/o ecuaciones diferenciales

## **10. PERFIL DE LOS DOCENTES PARTICIPANTES EN LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:**

### **Competencias Docentes en General**

- Capacidad para planificar el proceso de enseñanza aprendizaje
- Competencia comunicativa
- Alfabetización tecnológica y manejo didáctico de las nuevas tecnologías

- Tutoría y acompañamiento a los estudiantes.

**Competencias profesionales del docente de matemáticas y criterios para la impartición de la unidad de aprendizaje:**

- Ser miembro activo de la Academia de Métodos Cuantitativos Interdisciplinar de los Programas Académicos de Economía, Informática y Sistemas Computacionales.
- Tener las competencias matemáticas requeridas para la impartición del curso.
- Conocimiento epistemológico del contenido.
- Elementos socioculturales en la educación de la matemática.
- Manejo y dominio en la impartición de cursos en la línea de formación a la que pertenece esta unidad de aprendizaje.
- Análisis y selección de contenidos.
- Diseños de evaluación
- Análisis de secuencias didácticas