

I. Datos Generales de la Asignatura

Unidad Académica		Programa Educativo			Área Académica			Año – Semestre	
DICEA		INGENIERO EN ECONOMÍA AGRICOLA, LICENCIADO EN ECONOMÍA, LICENCIADO EN COMERCIO INTERNACIONAL, LICENCIADO EN ADMINISTRACION Y NEGOCIOS			MÉTODOS CUANTITATIVOS			CUARTO - SEGUNDO	
Clave	Denominación de la Asignatura				Fecha de Elaboración	Fecha de Aprobación	Fecha de Revisión		
3327	CÁLCULO MULTIVARIADO I				17 DE ENERO 2013				
Área del conocimiento:		MÉTODOS CUANTITATIVOS							
Responsable del Programa:		MC María del Socorro Fernández y Dr. Oscar Javier Galindo Tijerina							
Distribución de horas formativas									
Horas Semanales				Horas Semestrales			Créditos Totales		
Teoría	Práctica	Viaje de Estudios	Trabajo independiente	Teoría	Práctica	Totales			
3	1.5	0	2.25	48	24	72	6.75		
Nivel		Carácter		Tipo		Modalidad			
Medio Superior		()	Obligatoria	(X)	Teórico	()	Presencial	(X)	
Licenciatura		(X)	Optativa	()	Práctico	()	Mixto	()	
Posgrado		()	Electiva	()	Teórico-Práctico	(x)	En Línea	()	
Contextualización de la asignatura (módulo, disciplina, unidades de competencia):									



1. Presentación de la asignatura o módulo, sus antecedentes, así como su relación con otras asignaturas y ruta sugerida.

Una de las tendencias actuales del desarrollo del saber contemporáneo es su matematización: En la época actual la matemática es cada vez más indispensable para la sistematización y el desarrollo de los más diversos campos, incluidos en ellos los de la Administración, el Comercio y la Economía.

En el campo de la Economía se observa que sus desarrollos teóricos son cada vez más formalizados y matematizados; algunas de las aplicaciones del Cálculo Multivariado, tanto en funciones reales de variable real como de variable vectorial, se realizan de manera directa en el llamado 'Análisis Marginal', en el campo de la teoría; la obtención de los Óptimos Económicos y la Programación Matemática, en general, en el terreno de la práctica. Estas herramientas tienen también amplia aplicación en el Comercio y la Administración.

El curso de Cálculo Multivariado I se ubica en el Área de Métodos Cuantitativos en el Segundo Semestre del Tronco Común de todas las carreras de la DICEA. Es antecedido, de manera vertical, por la asignatura de Álgebra Lineal; se imparte simultáneamente con la materia de Métodos Estadísticos y antecede, entre otras, a las materias: Muestreo, Métodos numéricos, Programación Matemática, Teoría Matemática de la Estadística 1 y Teoría Matemática de la Estadística 2, Econometría I, Econometría II, Series de Tiempo y Pronosticación y Optimización Dinámica.

Horizontalmente se relaciona con las asignaturas de Microeconomía I, II y III, Macroeconomía I, II y III y Economía Internacional I y II, materias relacionadas con los Mercados y con las Finanzas. Se imparte en forma de Cátedra, tanto la parte teórica como práctica,

Para el logro de las competencias relacionadas con la asignatura, se emplearán las siguientes estrategias de enseñanza y aprendizaje:

- 1) exposiciones del maestro, tanto de la teoría como de las aplicaciones más relevantes de ésta, en el aula y en el laboratorio de cómputo; se emplearán series de ejercicios en clases y laboratorios a desarrollar fuera de clases, como parte integrante del tiempo independiente del estudiante; consulta de aspectos teóricos, metodológicos e históricos.
- 2) la asistencia obligatoria a clases por parte de los alumnos, en los términos de la reglamentación universitaria de la UACH y su participación activa en clases; la realización de ejercicios en clase en forma individual y por equipos de trabajo; el estudio, por parte del alumno, de la bibliografía indicada por el maestro.



3) La realización de las prácticas sugeridas por el profesor del curso, y que comprenden: a) la exposición y solución en cada clase de ejemplos de cada tema y la solución de otros por parte de los alumnos, guiados por el maestro, b) la solución de laboratorios de

cada tema, diseñados por el maestro, c) la supervisión y asesoría de éste en cada laboratorio. Cada asesoría se realizará antes de algún examen parcial.

La metodología de la asignatura adopta el enfoque constructivista, centrado en el estudiante, de acuerdo al modelo propuesto por la Dirección General Académica de la UACH.

La organización general de la actividad contiene los siguientes Unidades: Primera: Repaso de Cálculo de Funciones Reales de variable Real (Calculo Univariado) y aplicaciones a las Ciencias Económico Administrativa, Segunda: Calculo de Funciones Reales de Variable Vectorial (Análisis Multivariado) y aplicaciones a las ciencias Económico Administrativas, y tercera unidad: Funciones vectoriales.

II. Propósito y Competencia (s) académica (s) de la asignatura.

Propósito:

Construir Modelos Matemáticos utilizando las herramientas del Cálculo Multivariado para contribuir a la solución de problemas económicos.

COMPETENCIAS GENERICAS

1. Proporciona al egresado bases sólidas en el instrumental cuantitativo en su desempeño profesional.
2. Desarrolla capacidades de análisis crítico, de abstracción, de síntesis y habilidad para optar por la mejor solución en determinados problemas económico-administrativos.



COMPETENCIAS PROFESIONALES

1. Diseña y aplica las herramientas cuantitativas, utilizando el Cálculo Univariado y Calculo Multivariado, necesarias para la toma de decisiones en problemas económicos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

Construir Modelos Matemáticos utilizando las herramientas del Cálculo Multivariado para contribuir a la solución de problemas económicos de manera estática y dinámica.

III. Evidencias Generales de Desempeño

Productos o evidencias Generales	Estrategias y Criterios Generales de Evaluación de Desempeño
<i>Ejercicios presenciales en clase.</i>	Criterios a) Procedimientos b) Resultados c) disciplina Estrategia: grupal
Tareas, actividades a desarrollar en el tiempo independiente del estudiante.	Criterios a) Procedimientos b) Resultados c) cumplimiento Estrategia: Individual
Examen parcial por bloque	Criterios a) Procedimiento b) Resultados Estrategia: individual.



IV. Estructura Básica del programa

UNIDAD DE APRENDIZAJE No 1	REVISION DE CONCEPTOS BASICOS Y APLICACIONES DE FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL	
HORAS TEORIA	9	
HORAS PRACTICA	4.5	
Propósitos específicos de la Unidad de Aprendizaje:		
<p><i>Usar los conceptos centrales del Calculo Multivariado 1, (funciones univariadas) mediante la aplicación de función derivada, funciones exponenciales y logarítmicas, proceso de optimización de funciones reales de variable real para el análisis económico estático</i></p> <p>:</p>		
Contenido de la Unidad de Aprendizaje		
Elementos de la Competencia		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
<p>1. DERIVACIÓN DE FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL.</p> <p>1.1 Concepto de Derivada. 1.2 Tasa de cambio de una función 1.3 Funciones marginales en Economía: tasa de crecimiento de una función, elasticidad de una función. 1.4 Teoremas sobre derivadas.</p> <p>2. DIFERENCIALES:</p> <p>2.1 Definición 2.2 Teoremas sobre diferenciales 2.3 Aplicaciones.</p> <p>3. OPTIMIZACIÓN DE FUNCIONES REALES DE VARIABLE REAL:</p>	<p><i>Identifica el concepto de derivada y diferencial de una función real de variable real.</i></p> <p><i>Resuelve operaciones con estos conceptos de funciones univariadas.</i></p> <p><i>Solución de problemas de elasticidad y tasa de crecimiento en funciones económicas.</i></p> <p><i>Identifica el concepto de Optimización y su estructura y aplica las herramientas</i></p> <p><i>Solución de problemas de las Ciencias Económico- Administrativas para optimizar entre las cuales se mencionan Costo, Ingreso, Ganancia, Utilidad</i></p>	<p>Capacidad de trabajo en equipo; actitud crítica; postura ética, en especial en la evaluación.</p>



3.1 Concepto de Optimización. Función Objetivo, variable a optimizar, variable de control.

3.2 Condiciones de Primer Orden

3.3 Puntos Críticos de una función y Valores Extremos de una función.

Máximos y Mínimos locales, en Puntos de Frontera y en Puntos Intermedios.

3.4 Convexidad y Condiciones de Segundo Orden. Máximos y Mínimos Globales.

3.5 Casos especiales: Funciones con un solo punto crítico, Funciones con segundas derivadas nulas, funciones que no poseen máximos o mínimos globales.

3.6 Aplicaciones: funciones de producción, costos, de ingresos y de ganancias.

4. FUNCIONES LOGARÍTMICAS Y EXPONENCIALES.

4.1 Derivación de funciones logarítmicas naturales.

4.2 Función exponencial.

4.3 Derivación de funciones exponenciales.

4.4 Aplicaciones: Funciones continuas y discretas aplicadas a las finanzas: Valor Actual Neto, Relación Beneficio/Costo.

***Construye** los conceptos de logaritmo de un número, define las funciones logarítmicas exponenciales*

Solución de problemas económicos y de finanzas, utilizando los instrumentos cuantitativos

Materiales y recursos a utilizar



Didácticos	Tecnológicos, informáticos y de comunicación
<i>Aula, pizarrón, software, material didáctico digital, laboratorio de cómputo, bibliotecas.</i>	<i>Plataforma institucional Moodle, computadora personal, software especializado.</i>
Estrategias de enseñanza	Actividades de aprendizaje
<i>Presentaciones del profesor, supervisión de ejercicios; aprendizaje basado en la solución de problemas.</i>	<i>Tareas, ejercicios en clase, solución de laboratorios de los diferentes capítulos, lecturas sobre un tema, análisis de publicaciones científicas, estudio personal del bloque</i>
Productos o evidencias de desempeño	Criterios de Evaluación del Desempeño
<i>Informe de tarea*</i>	Criterios a) Presentación en el cuaderno b) Procedimiento c) Resultados.
Ejercicios*	Lista de cotejo que considera los siguientes criterios: Estrategia: grupal a) Procedimientos b) Resultados c) puntualidad
Laboratorios resueltos*	Lista de cotejo que considera los siguientes criterios: Estrategia: individual a) Procedimientos b) Resultados c) puntualidad
Resúmenes de Publicación Científica	Lista de cotejo que considera los siguientes criterios: Estrategia: individual a) Claridad b) Cantidad de información importante incluida



	c) Cumplimiento de la fecha de entrega								
Examen escrito	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Criterios</td> <td style="width: 50%;">Estrategia: individual.</td> </tr> <tr> <td>a) Procedimiento</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b) Resultados</td> <td></td> </tr> </table>	Criterios	Estrategia: individual.	a) Procedimiento		b) Resultados			
Criterios	Estrategia: individual.								
a) Procedimiento									
b) Resultados									
PRACTICA DEL BLOQUE	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Criterios</td> <td style="width: 50%;">Estrategia: individual</td> </tr> <tr> <td>a) Procedimientos</td> <td></td> </tr> <tr> <td>b) Resultados</td> <td></td> </tr> <tr> <td>c) puntualidad</td> <td></td> </tr> </table>	Criterios	Estrategia: individual	a) Procedimientos		b) Resultados		c) puntualidad	
Criterios	Estrategia: individual								
a) Procedimientos									
b) Resultados									
c) puntualidad									

*Actividades que pertenecen al tiempo independiente del estudiante.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

ACTIVIDAD PRÁCTICA 1: APLICACIONES A LA ECONOMIA (DEMOSTRATIVA)

PROPÓSITO: Aplicar las funciones reales de variable real a través del concepto de función derivada para el Análisis Marginal de la Teoría Económica.

TIEMPO: 4.5 hrs

LUGAR: Aula, laboratorio y fuera de éstos.

UNIDAD DE APRENDIZAJE No 2	FUNCIONES REALES DE VARIABLE VECTORIAL(FUNCIONES MULTIVARIADAS)
HORAS TEORIA	21
HORAS PRACTICA	10.5
Propósitos específicos de la Unidad de Aprendizaje:	
<p><i>Aplicar los Conceptos de límite y continuidad de funciones multivariadas; los de derivada parcial, diferencial parcial y total. A través de ejercicios teóricos para aplicarlos en conceptos de elasticidades parciales y problemas de optimización de funciones económicas multivariadas.</i></p>	



Contenido de la Unidad de Aprendizaje

Elementos de la Competencia

Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
<p>5. FUNCIONES REALES DE VARIABLE VECTORIAL.</p> <p>5.1 Límites y continuidad de funciones reales de variable vectorial.</p> <p>5.2 Diferenciación parcial</p> <p>5.3 Teoremas sobre derivación parcial.</p> <p>5.4 Vector Gradiente.</p> <p>5.5 Derivadas parciales de orden superior;</p> <p>5.6 Análisis estático-comparativo en economía.</p> <p>5.7 Derivada Direccional</p> <p>5.8 Diferenciales totales.</p> <p>5.9 Derivadas totales en funciones compuestas.</p> <p>5.10 Derivación de funciones implícitas</p> <p>5.11 funciones homogéneas y algunas aplicaciones.</p> <p>6. OPTIMIZACIÓN LIBRE DE FUNCIONES REALES DE VARIABLE VECTORIAL</p> <p>6.1 Valores extremos</p> <p>6.2 Formas cuadráticas y criterios de segundo orden para valores extremos.</p> <p>6.3 Ejemplos de optimización:</p>	<p><i>Identifica</i> los conceptos de límite y de continuidad de funciones multivariadas; de derivada parcial, de gradiente y de derivada de una función respecto a un vector de variables; de derivada direccional.</p> <p><i>Reconoce</i> el concepto de función y de derivada Implícita.</p> <p><i>Identifica</i> los conceptos de Función homogénea y homotética</p> <p><i>Soluciona problemas</i> económicos.</p> <p><i>Relaciona</i> el concepto de optimización a funciones multivariadas tanto libre como restringida y aplica estas técnicas de optimización</p> <p><i>Soluciona</i> problemas económicos y las condiciones matemáticas necesarias y suficientes.</p>	<p>Capacidad de trabajo en equipo; actitud crítica; postura ética, en especial en la evaluación.</p> <p>Responsabilidad, tenacidad en el trabajo. Disponibilidad en el trabajo.</p>



Aspectos de estática comparativa en optimización.

7. OPTIMIZACIÓN RESTRINGIDA Y MULTIPLICADORES DE LAGRANGE.

7.1 Naturaleza del problema: Función Objetivo y Funciones de Restricción.

7.2 Formulación Primal y Dual de los problemas de optimización y método de sustitución.

7.3 Construcción de una Función Objetivo Ampliada (Función Lagrangeana) y Multiplicadores de Lagrange.

7.4 Determinación de puntos críticos de una función.

7.5 Interpretación económica de los multiplicadores de Lagrange: Precio Sombra y Costo de Oportunidad.

7.6 El criterio de Segundo Orden: Diferencial Total de Segundo Orden y Matriz Hessiana Orlada.

7.7 Óptimos Económicos restringidos en problemas de maximización y minimización económica en mercados competitivos y monopólicos.



8. PROGRAMACIÓN NO LINEAL

- 8.1 Particularidades de la Programación No lineal.
- 8.2 Condiciones de Kuhn-Tucker
- 8.3 Cualificación de las restricciones.
- 8.4 Teorema de suficiencia de Kuhn-Tucker. Programación cóncava.
- 8.5 Teorema de suficiencia de Arrow-Enthoven. Programación cuasicóncava.
- 8.6 Aplicaciones económicas.

Materiales y recursos a utilizar

Didácticos

Aula, pizarrón, software, material didáctico digital, laboratorio de cómputo, bibliotecas.

Tecnológicos, informáticos y de comunicación

Plataforma institucional Moodle, computadora personal, software especializado.

Estrategias de enseñanza

Presentaciones del profesor, supervisión de ejercicios; aprendizaje basado en la solución de problemas.

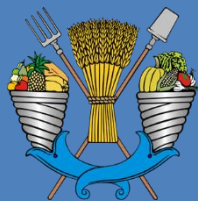
Actividades de aprendizaje

Tareas, ejercicios en clase, solución de laboratorios de los diferentes capítulos, lecturas sobre un tema, análisis de publicaciones científicas, estudio personal del bloque

Productos o evidencias de desempeño

Criterios de Evaluación del Desempeño

Criterios



Informe de tarea*	a) Presentación en el cuaderno b) Procedimiento c) Resultados.
Laboratorios resueltos*	Lista de cotejo Criterios a) Procedimientos b) Resultados c) puntualidad Estrategia: individual
PRACTICA DEL BLOQUE	Criterios a) Procedimientos b) Resultados c) puntualidad Estrategia: individual
EXAMEN DEL BLOQUE	Criterios a) Procedimientos b) Resultados c) puntualidad Estrategia: individual

* Actividades que pertenecen al tiempo independiente del estudiante.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

ACTIVIDAD PRÁCTICA 2: APLICACIONES FUNCIONES REALES DE VARIABLE VECTORIAL

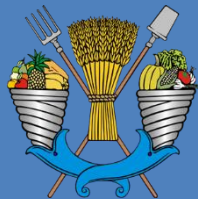
PROPÓSITO: Aplicar los cambios parciales en los modelos económicos a través de funciones multivariadas para lograr su comprensión en los aspectos teóricos de la teórica económica.

TIEMPO: 10.5 hrs.

LUGAR: Aula, laboratorio y fuera de éstos.



UNIDAD DE APRENDIZAJE No 3		CÁLCULO VECTORIAL
HORAS TEORÍA	18	
HORAS PRÁCTICA	9	
Propósitos específicos de la Unidad de Aprendizaje:		
<p><i>Aplicar en Economía el proceso de integración a través de los diferentes métodos de integración para una mejor comprensión de los Modelos dinámicos en los procesos económicos.</i></p>		
Contenido de la Unidad de Aprendizaje		
Elementos de la Competencia		
Conocimientos	Habilidades	Actitudes y valores
<p>9.1 Campos Vectoriales 9.2 Integrales de Línea 9.3 Teorema fundamental de las integrales de línea. 9.4 Teorema de Green 9.5 Rotacional y Divergencia 9.6 Integrales de superficie 9.7 Teorema de Stokes 9.8 Teorema de Divergencia de Gauss</p>	<p>Soluciona problemas de integración de funciones vectoriales.</p> <p>Identifica y resuelve problemas económicos, en los cuales se apliquen integrales en línea</p> <p>3. Identifica integrales en línea en las cuales se aplica el teorema de Green</p> <p>4. Identifica cuando un campo vectorial es rotacional o irrotacional</p> <p>5. Determina si un campo vectorial es divergente utilizando el operador de Laplace.</p> <p>6. Soluciona integrales en línea utilizando</p>	<p>Responsabilidad en el curso</p> <p>Compromiso de trabajo para lograr una formación de calidad en el área del conocimiento.</p> <p>Honestidad para aceptar la forma de evaluación y el resultado de ésta.</p>



el Teorema de Stokes.

Materiales y recursos a utilizar	
Didácticos	Tecnológicos, informáticos y de comunicación
<i>Aula, pizarrón, software, material didáctico digital, laboratorio de cómputo, bibliotecas.</i>	<i>Plataformas institucionales Manhattan y/o Moodle, computadora personal, software especializado.</i>
Estrategias de enseñanza	Actividades de aprendizaje
<i>Presentaciones del profesor, supervisión de ejercicios; aprendizaje basado en la solución de problemas.</i>	<i>Tareas, ejercicios en clase, solución de laboratorios de los diferentes capítulos, lecturas sobre un tema, análisis de publicaciones científicas, estudio personal del bloque</i>
Productos o evidencias de desempeño	Criterios de Evaluación del Desempeño
<i>Informe de tarea*</i>	Criterios a) Presentación en el cuaderno b) Procedimiento c) Resultados.
Laboratorios resueltos*	Lista de cotejo. Criterios Estrategia: individual



	a) Procedimientos b) Resultados c) puntualidad	
PRACTICA DEL BLOQUE	Criterios a) Procedimientos b) Resultados c) puntualidad	Estrategia: individual
EXAMEN DEL BLOQUE	Criterios a) Procedimientos b) Resultados c) puntualidad	Estrategia: individual

* Actividades que pertenecen al tiempo independiente del estudiante.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS:

ACTIVIDAD PRÁCTICA 3: APLICACIONES DE CÁLCULO VECTORIAL

PROPÓSITO: Aplicar el proceso de integración en los modelos de optimización en economía a través del cálculo vectorial para la obtención de mejor análisis de la Teoría Económica, en forma dinámica.

TIEMPO: 9 hrs

LUGAR: Aula, laboratorio y fuera de éstos



V. Evaluación y Acreditación.

Elaboración y/o presentación de:	Periodo o fechas	Unidades de aprendizaje y temas que abarca	Ponderación (%)
Informe de tarea	1º Examen: 3º semana (4 al 8 de febrero) 2º Examen: 10ª semana (18 al 22 de marzo) 3º Examen: Penúltima semana	Unidad 1, 2 y 3	5%
Laboratorios resueltos.	Durante todo el semestre	Unidad 1,2 y 3	5%
PRACTICA DEL BLOQUE	Al final de cada unidad	Unidad 1,2 y 3	70%
EXAMEN DEL BLOQUE	Al final de cada unidad	Unidad 1,2 y 3	20%
TOTAL			100 %



VI. Bibliografía y Recursos Informáticos.

Bibliografía Básica

1. **González Estrada, Adrián. 1989. Análisis y Optimización. UACH, Chapingo, México.**
2. **Simón, L. and Blume, S., 2003. Mathematics for Economists. W.W. Norton & Company. New York- London**
3. **Sundaram, R.. 1996. A First Course in Optimization Theory. Cambridge University Press. London and New York**
4. **Sydsaeter, K, Hammond, P, 2002. Matemáticas para el Análisis Económico. Prentice Hall. Madrid, México.**
5. **Chiang, Alpha. 1998. Métodos Fundamentales de Economía Matemática. Prentice-Hall Internacional.**
6. **Pemberton, M. and Rau, N., 2001. Mathematics for Economists, An Introductory Textbook. Manchester University Press, Manchester and NewYork.**

Bibliografía Complementaria

1. **Allen, R. G. D. 1968. Análisis Matemático para Economistas. Aguilar. Madrid.**
2. **Hasser, N. B. La Salle, J. P. Y Sullivan, J. A., 1990. Análisis Matemático. Tomos I y II. Editorial Trillas. México.**
3. **Aleksandrov, A., Kolmogorov, M. y Laurentiev, M., 1992. La Matemática, su Contenido, Métodos y Significado. Alianza Editoial. Madrid. España.**
4. **Baumol, William. 1997. Economic Theory and Operation Anlysis. Englewoods Cliffs, New Jersey.**
5. **Binger B., and Hoffman, E.1999, Microeconomics with Calculus. Scalett, Foresman and Company, Glenview, Illinois, London.**
6. **Lancaster, K. 1986. Economía Matemática. Bosh, Casa Editorial. Barcelona . España.**
7. **Stewart, James. 2006. Cálculo. Conceptos y Contextos. Editorial Thomon, 3ª Edición, México.**