

PROGRAMA ANALÍTICO

1. Datos de Identificación

- | | |
|---|---|
| • Nombre de la Institución y de la Dependencia | UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
INGENIERO CIVIL |
| • Nombre de la Unidad de Aprendizaje | CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL |
| • Horas aula-teoría y/o práctica, totales | 105 |
| • Horas extra aula totales | 45 |
| • Modalidad (escolarizada, no escolarizada, mixta) | Escolarizada |
| • Tipo de periodo académico (Semestre o tetramestre) | Semestre 1 |
| • Tipo de Unidad de aprendizaje (obligatoria/ optativa) | Obligatoria |
| • Área Curricular (ACFGU, ACFBP, ACFP, ACLE) | ACFBP |
| • Créditos UANL (números enteros) | 5 |
| • Fecha de elaboración (dd/mm/aa) | 11/09/2012 |
| • Fecha de última actualización (dd/mm/aa) | 14/06/2016 |
| • Responsable (s) del diseño: | |

2. Presentación

El Cálculo es una importante rama de las matemáticas con la que se pueden tratar problemas relacionados con cambios continuos, con tasas de variación instantáneas o con razones de cambio relacionadas entre dos variables así como determinar valores extremos de funciones.

Esta unidad de aprendizaje se compone de las siguientes fases:

1. Introducción al Cálculo Diferencial
2. Aplicaciones de la Derivación
3. Introducción al Cálculo Integral
4. Aplicaciones de la Integración

La unidad de aprendizaje de Cálculo Diferencial e Integral permite a los ingenieros solucionar problemas de dinámica, encontrar la trayectoria de un proyectil, encontrar el momento de inercia de una lámina continua de densidad variable, calcular el volumen de un sólido de revolución, determinar las coordenadas del centroide de una lámina, obtener la máxima deflexión de una viga o columna entre otras aplicaciones a la ingeniería civil.

3. Propósito

Proveer a los estudiantes de ingeniería de las herramientas conceptuales y procedimentales del Cálculo, tanto Diferencial como Integral, necesarias para plantear, modelar y resolver los problemas físicos y mecánicos que se presentan en ingeniería, así como desarrollar habilidades de pensamiento como el razonamiento lógicos, síntesis y abstracción de la información. La presente Unidad de Aprendizaje es importante en la ingeniería civil porque el análisis riguroso de aspectos matemáticos y de razonamiento que aplicará en otras Unidades de Aprendizaje posteriores tales como Solución de Ecuaciones, Probabilidad y Estadística y Unidades de Aprendizaje de Formación Profesional que atienden la competencia de diseño a la cual contribuye. Cálculo Diferencial e Integral fomenta la formación de profesionistas íntegros a través del auto aprendizaje y del uso del lenguaje lógico matemático para comprender y expresar teoremas matemáticos, promoviendo valores profesionales como la honestidad, la ética y la cultura de la calidad.

4. Competencias del perfil de egreso

1. Competencias generales a las que contribuye esta unidad de aprendizaje

COMPETENCIAS INSTRUMENTALES

- Aplica estrategias de aprendizaje autónomo en los diferentes niveles y campos del conocimiento que le permitan la toma de decisiones oportunas y pertinentes en los ámbitos personal, académico y profesional. (1)
- Utiliza los lenguajes lógico, formal, matemático, icónico, verbal y no verbal de acuerdo a su etapa de vida, para comprender, interpretar y expresar ideas, sentimientos, teorías y corrientes de pensamiento con un enfoque ecuménico. (2)

COMPETENCIAS PERSONALES Y DE INTERACCIÓN SOCIAL.

- Practica los valores promovidos por la UANL: verdad, equidad, honestidad, libertad, solidaridad, respeto a la vida y a los demás, respeto a la naturaleza, integridad, ética profesional, justicia y responsabilidad, en su ámbito personal y profesional para contribuir a construir una sociedad sostenible. (11)

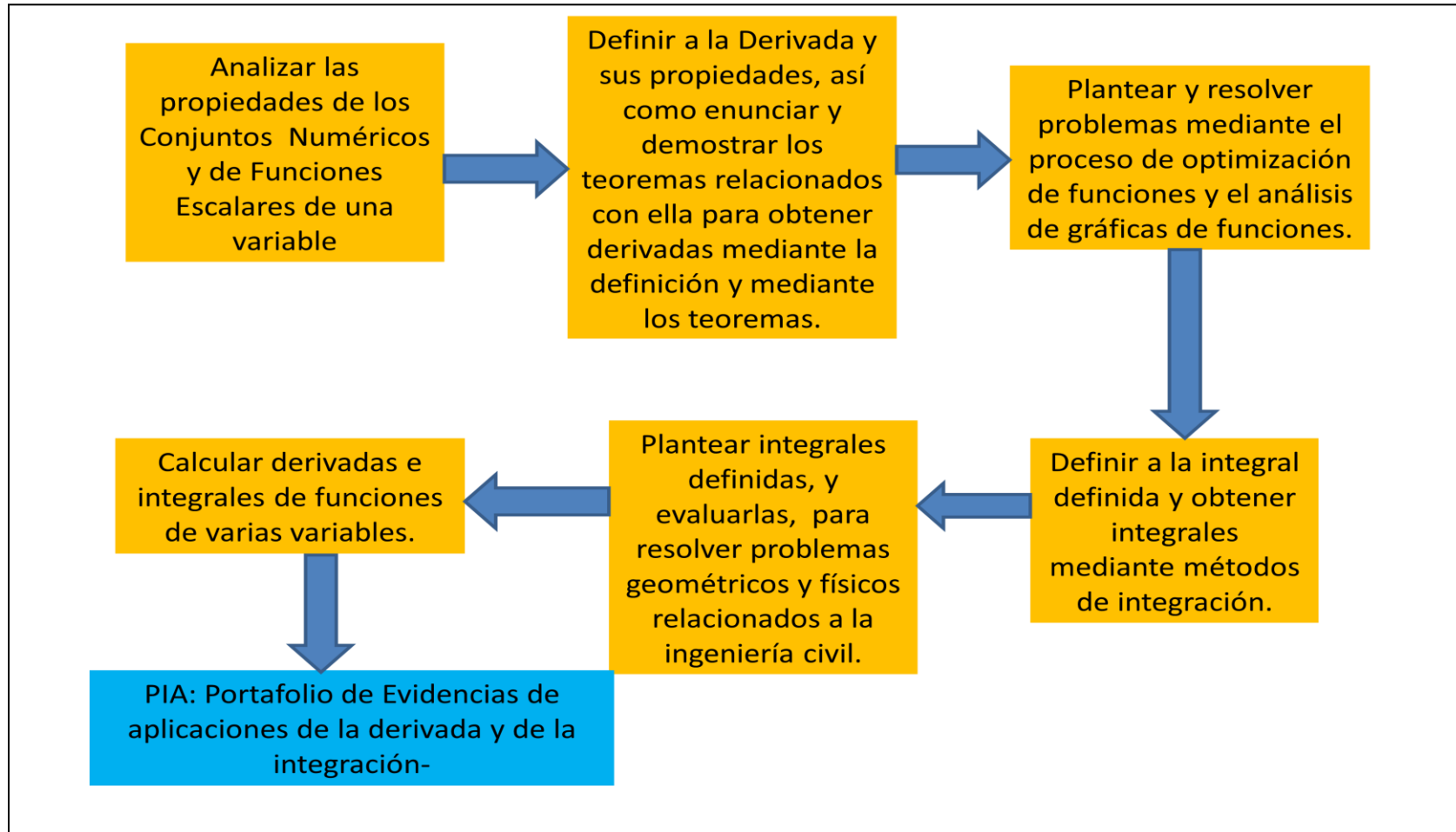
COMPETENCIAS INTEGRADORAS

- Resolver conflictos personales y sociales conforme a técnicas específicas en el ámbito académico y de su profesión para la adecuada toma de decisiones. (14)

2. Competencias específicas del perfil de egreso a las que contribuye la UA.

- Diseñar obras hidráulicas, vías de comunicación y edificaciones mediante alternativas de solución, considerando la optimización de recursos naturales, económicos, humanos y de tiempo, con criterios de sustentabilidad, responsabilidad social y herramientas tecnológicas propias de la disciplina para mejorar la calidad de vida y bienestar de la población de su entorno.

5. Representación gráfica



6. Estructuración en fases de la Unidad de Aprendizaje de Cálculo Diferencial e Integral.

1. Introducción al Cálculo Diferencial
2. Aplicaciones del Cálculo Diferencial
3. Introducción al Cálculo Integral
4. Aplicaciones del Cálculo Integral

<p>Fase 1: Introducción al Cálculo Diferencial</p> <p>Elementos de Competencia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explicar cómo se constituyen los números reales y su representación gráfica en intervalos, para utilizarlos correctamente como elementos del conjunto dominio de una función. • Explicar la clasificación de funciones con base a su correspondencia entre dominio y rango para determinar cuándo una función es inyectiva (uno a uno), cuándo es sobreyectiva y • Esbozar la gráfica de una función, y obtener su dominio y rango para utilizarlos como modelos matemáticos en contextos reales y con ello hacer predicciones fiables. • Determinar cuándo una función es continua en un punto para poder aplicar las propiedades y teoremas aplicables a las funciones continuas. • Aplicar de manera correcta los teoremas de derivación que sean pertinentes para obtener la derivada de las funciones indicadas en un problemario. 				
Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Desempeño	Actividades de Enseñanza	Contenidos	Recursos
1. Laboratorio de la primera fase.	El alumno contestará correctamente un problemario (o laboratorio) referente a los contenidos de la primera fase como tarea. Dicho problemario deberá entregarse con los siguientes lineamientos	<p>Actividades de Enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> • El facilitador expone el marco teórico de los conjuntos en matemáticas y lo refuerza con ejemplos variados. • Se presenta en el pizarrón la clasificación de funciones de acuerdo a la correspondencia entre su 	<ol style="list-style-type: none"> 1. El conjunto de los Números Reales y sus propiedades. 2. Definición de función. La función inyectiva, la función sobreyectiva y la función biyectiva. 3. Funciones elementales y sus gráficas. Función par y función impar. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pizarrón ❖ Libro de Texto ❖ Problemario de la Primera Fase. ❖ Apuntes del alumno. ❖ Recursos electrónicos

<p>2. Evaluación Escrita de la primera fase.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Portada con los elementos de identificación acordados por el maestro y alumno. 2. Detallar el proceso solución de cada problema. 3. Seleccionar correctamente la regla de derivación pertinente a cada problema. 4. Entregar en tiempo y forma preestablecidos. <ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno contestará correctamente y de manera individual una evaluación escrita dada por el profesor. 	<p>domino y rango, así mismo se dan ejemplos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se detalla en un cuadro sinóptico la relación entre los números naturales, enteros, racionales, irracionales, algebraicos y trascendentes y los números reales, y de su extensión a los números complejos. • Se explican los conceptos de límite de una función en un punto y de continuidad de una función en un punto, junto con sus propiedades, como preámbulo a la definición de la derivada. • Se enuncian las reglas de derivación de las funciones vistas en clase, demostrándose algunos teoremas importantes. Se realizan ejemplos de derivación diversos. • El facilitador expone las definiciones de las funciones compuestas y de las funciones inversas y lo refuerza con ejemplos variados. • Se presenta la simetría de las funciones mutuamente inversas y se establecen las propiedades. • Se construye una tabla para derivar a las funciones 	<p>Composición de Funciones.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. La función inversa y sus propiedades. 5. Límites. Definición intuitiva. Definición formal. Propiedades de los límites. 6. Continuidad de una función en un punto. Propiedades de la función continua. 7. El problema de la recta tangente. 8. Definición de la Derivada y reglas básicas de derivación. 9. Regla de la cadena y derivación implícita. 10. El número e y la función exponencial. La función logarítmica natural. Propiedades de las funciones exponenciales y logarítmicas naturales. 11. Funciones exponenciales y logarítmicas de otras bases y sus propiedades. 12. Las funciones trigonométricas inversas. 13. Las funciones hiperbólicas. 	
--	--	---	---	--

		<p>trascendentes y se analizan las relaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se fomenta la recirculación de la información lanzando preguntas a los alumnos constantemente de los temas previos y los actuales. <p style="text-align: center;">Actividades de Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante repasa los conceptos clave el tema así como los teoremas vistos en clase por su cuenta. • Los estudiantes prestan atención al profesor y toman notas de lo expuesto, reflexionando al respecto y procurando hacer preguntas al profesor. • Resuelven problemas relacionados con los temas de manera colaborativa, fomentando el intercambio y retroalimentación de la información. 		
--	--	--	--	--

Fase 2: Aplicaciones de la Derivada.

Elementos de competencia:

- Plantear correctamente la función a optimizar a partir de problemas de contexto real, para utilizarla como modelos matemáticos en situaciones ingenieriles y obtener sus valores máximos o mínimos relativos.
- Aplicar los teoremas pertinentes de derivadas a funciones planteadas por el alumno como modelos, a partir de contextos reales, para determinar los valores máximos o mínimos de estos, haciendo uso correcto del análisis de gráficas.

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Desempeño	Actividades de Enseñanza	Contenidos	Recursos
1. Laboratorio de la Segunda Fase.	<p>El alumno contestará correctamente un problemario referente a los contenidos de la segunda fase como tarea en casa. Dicho problemario deberá entregarse con los siguientes lineamientos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Portada con los elementos de identificación acordados por el maestro y alumno. 2. Deberán plantear correctamente la función optimizar en cada problema, así como determinar el dominio físicamente admisible. 3. Detallar el proceso solución de cada problema. 	<p>Actividades de Enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se presenta el procedimiento para construir la gráfica de una función no elemental como modelo de diversas situaciones ingenieriles y se hace hincapié en los valores máximos y mínimos así como en los cambios de concavidad y puntos de inflexión. • Se organiza la información de la primera y segunda derivada en una tabla y se explica la relación de dicha tabla con su gráfica. • Se presenta el procedimiento para resolver problemas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teorema del valor extremo. Teorema de Rolle. Teorema del Valor Medio. 2. Máximos y Mínimos de Funciones. Problemas de optimización de funciones. 3. Los criterios de la primera derivada y de la segunda derivada. 4. Análisis de gráficas. 5. La derivada como ritmo de cambio. 6. Formas indeterminadas y la regla de L'Hospital. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pizarrón ❖ Libro de Texto ❖ Problemario de la segunda Fase. ❖ Apuntes del alumno. ❖ Recursos electrónicos

<p>2. Evaluación escrita de la segunda fase.</p>	<p>4. Redactar una conclusión para cada problema.</p> <p>5. Entregar en tiempo y forma acordados en clase.</p> <p>1. El alumno contestará correctamente y de manera individual la evaluación escrita de la segunda fase dada por el profesor.</p>	<p>relativos a la derivada como razón de cambio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se fomenta la recirculación de la información lanzando preguntas a los alumnos constantemente de los temas previos y los actuales. <p>Actividades de Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante repasa los conceptos clave el tema así como los teoremas vistos en clase por su cuenta. • Los estudiantes prestan atención al profesor y toman notas de lo expuesto, reflexionando al respecto y procurando hacer preguntas al profesor. • Resuelven problemas relacionados con los temas de manera colaborativa, fomentando el intercambio y retroalimentación de la información. 		
--	---	--	--	--

Fase 3: Introducción al Cálculo Integral.

Elementos de Competencia:

- Evaluar correctamente integrales definidas mediante la definición o empleando métodos numéricos para su posterior aplicación a problemas.
- Aplicar la técnica de integración adecuada para obtener la integral indefinida de una función dada y entonces poderla emplear en aplicaciones.

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Desempeño	Actividades de Enseñanza	Contenidos	Recursos
<p>1. Laboratorio de la tercera fase.</p>	<p>El alumno contestará correctamente un problemario referente a los contenidos de la segunda fase como tarea en casa. Dicho problemario deberá entregarse con los siguientes lineamientos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Portada con los elementos de identificación acordados por el maestro y alumno. 2. Deberán plantear correctamente la función optimizar en cada problema, así como determinar el dominio físicamente admisible. 3. Detallar el proceso solución de cada problema. 	<p>Actividades de Enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se presenta las definiciones y propiedades de conceptos clave como sumatorias, límites cuando n tiende a infinito y se presentan ejemplos diversos al respecto. • Se define a la integral definida y se muestra su relación con el problema del área bajo la curva. Se enuncia y se aplica el Teorema Fundamental del Cálculo. • Se deduce el procedimiento para evaluar integrales definidas mediante 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sumatorias y notación sigma. Límites al infinito. 2. El problema del área con sumas superiores y sumas inferiores. 3. Sumas de Riemann y la integral definida. Propiedades de la integral definida. Teorema del valor medio para integrales definidas. 4. El Teorema Fundamental del Cálculo. Antiderivadas. 5. Métodos de integración. Por sustitución. Por partes. Por sustitución trigonométrica. De funciones racionales mediante la 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pizarrón ❖ Libro de Texto ❖ Problemario de la tercera Fase. ❖ Apuntes del alumno. ❖ Recursos electrónicos

<p>2. Evaluación escrita de la tercera fase.</p>	<p>4. Redactar una conclusión para cada problema.</p> <p>5. Entregar en tiempo y forma acordados en clase.</p> <p>1. El alumno contestará correctamente y de manera individual la evaluación escrita de la segunda fase dada por el profesor.</p>	<p>técnicas numéricas y se muestran ejemplos diversos al respecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se muestran los procedimientos para obtener integrales mediante las distintas técnicas de integración. Se muestran ejemplos diversos. <p style="text-align: center;">Actividades de Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante repasa los conceptos clave el tema así como los teoremas vistos en clase por su cuenta. • Los estudiantes prestan atención al profesor y toman notas de lo expuesto, reflexionando al respecto y procurando hacer preguntas al profesor. • Resuelven problemas relacionados con los temas de manera colaborativa, fomentando el intercambio y retroalimentación de la información. 	<p>descomposición en fracciones parciales.</p>	
--	---	--	--	--

Fase 4: Aplicaciones del Cálculo Integral.

Elementos de Competencia:

- Plantear correctamente una integral definida y su evaluación para su posterior aplicación en el cálculo de áreas, volúmenes, longitud de arco y momentos de primer y segundo orden en problemas de contextos reales.

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Desempeño	Actividades de Enseñanza	Contenidos	Recursos
<p>1. Laboratorio de la cuarta fase.</p>	<p>El alumno contestará correctamente un problemario referente a los contenidos de la segunda fase como tarea en casa. Dicho problemario deberá entregarse con los siguientes lineamientos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Portada con los elementos de identificación acordados por el maestro y alumno. 2. Deberán plantear correctamente la función optimizar en cada problema, así como determinar el dominio físicamente admisible. 3. Detallar el proceso solución de cada problema. 4. Redactar una conclusión para cada problema. 5. Entregar en tiempo y forma acordados en clase. 	<p>Actividades de Enseñanza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se presenta el procedimiento para plantear y evaluar integrales definidas derivadas de problemas de contextos reales que requieran el cálculo de áreas, volúmenes, longitud de arco y momentos de primer y segundo orden <p>Actividades de Aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • El estudiante repasa los conceptos clave el tema así como los teoremas vistos en clase por su cuenta. • Los estudiantes prestan atención al profesor y toman notas de lo expuesto, reflexionando al respecto y 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Obtención de las coordenadas del centroide de una región plana. 2. Cálculo de momentos de inercia para regiones planas. El teorema de ejes paralelos. 3. Cálculo de (a) longitud de curvas, (b) áreas de regiones planas, (c) volúmenes de sólidos de revolución, (d) áreas de superficies. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Pizarrón ❖ Libro de Texto ❖ Problemario de la cuarta Fase. ❖ Apuntes del alumno. ❖ Recursos electrónicos

2. Evaluación escrita de la cuarta fase.	1. El alumno contestará correctamente y de manera individual la evaluación escrita de la segunda fase dada por el profesor.	procurando hacer preguntas al profesor. • Resuelven problemas relacionados con los temas de manera colaborativa, fomentando el intercambio y retroalimentación de la información.		
--	---	--	--	--

7. Evaluación integral de procesos y productos de aprendizaje

1. Laboratorio de la primera fase	5 %
2. Evaluación escrita de la primera fase	15 %
3. Laboratorio de la segunda fase	5 %
4. Evaluación escrita de la segunda fase	15 %
5. Laboratorio de la tercera fase	5 %
6. Evaluación escrita de la tercera fase	15 %
7. Laboratorio de la cuarta fase	5 %
8. Evaluación escrita de la cuarta fase	15 %
11. PIA	20 %
Total	100 %

8. Producto Integrador de Aprendizaje de la Unidad

Conjunto de problemas investigados, planteados y resueltos por el alumno, extraídos de la práctica del ingeniero civil o afines, y de los libros de texto a lo largo del semestre, en donde el estudiante muestre su competencia para emplear correctamente los procedimientos de (1) optimización de funciones de una y varias variables, (2) análisis y construcción de gráficas de funciones de una variable, (3) cálculo de áreas de regiones planas, (4) cálculo de volumen de sólidos geométricos, cálculo de longitud de curvas, (5) obtención de centroides de láminas planas y de sólidos geométricos, cálculo de áreas de superficies tridimensionales, (6) obtención de momentos de primer y segundo orden, (7) Desarrollo de temas alusivos al Cálculo que no se hayan visto en clase pero que sean relevantes para ingeniería. Dicho documento deberá cumplir con los criterios de desempeño especificados en las fases.

9. Fuentes de apoyo y consulta

1. Zill, Dennis G., Wright, Warren S. (2011). Matemáticas 1: Cálculo Diferencial. México. McGraw – Hill. 1ª Edición.
2. Zill, Dennis G., Wright, Warren S. (2011). Matemáticas 2: Cálculo Integral. México. McGraw – Hill. 1ª Edición.
3. Zill, Dennis G., Wright, Warren S. (2011). Matemáticas 3: Cálculo de Varias Variables. México. McGraw – Hill. 1ª Edición.
4. Leithold, L. (1998). El Cálculo. México. Oxford University Press. 7ª Edición.
5. Larson, Hostetler, Edwards. (2006). Cálculo. México, McGraw-Hill. 8ª Edición.
6. Cálculo Diferencial e Integral I. <http://www.mat.uson.mx/eduardo/calculo1/>