



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS  
PLAN ANALÍTICO**

**ÁREA ACADÉMICA**

**CIENCIA BÁSICA**

<b>UNIDAD ACADÉMICA</b>	<b>MATEMÁTICAS</b>												
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	<b>LICENCIATURA</b>												
<b>CICLO ESCOLAR</b>	<b>AGOSTO-DICIEMBRE</b>												
<b>UNIDAD DIDÁCTICA</b>	<b>CÁLCULO IV</b>					<b>SERIADA CON</b>							
<b>EJE CURRICULAR DE LA UNIDAD DIDÁCTICA</b>	<b>CÁLCULO Y ANÁLISIS</b>												
<b>ACTIVIDAD CON INTERVENCIÓN DOCENTE POR SEMESTRE (Teóricas, Prácticas, a distancia y mixtas)</b>				<b>ACTIVIDAD DE TRABAJO SUPERVISADO POR SEMESTRE</b>				<b>ACTIVIDAD DE TRABAJO INDEPEDIENTE POR SEMESTRE</b>				<b>TOTAL DE HORAS AL SEMESTRE</b>	<b>TOTAL DE CREDITOS DE LA UD</b>
HRS	60	CREDITOS	3.5	HRS	0	CREDITOS	0	HRS	70	CREDITOS	3.5	130	7

**COMPETENCIA DE LA UNIDAD DIDÁCTICA**

Resolver problemas que involucren teoremas integrales (Stokes, Green y Gauss), integrales múltiples e integrales de línea con funciones de varias variables para su aplicación en problemas principalmente geométricos.

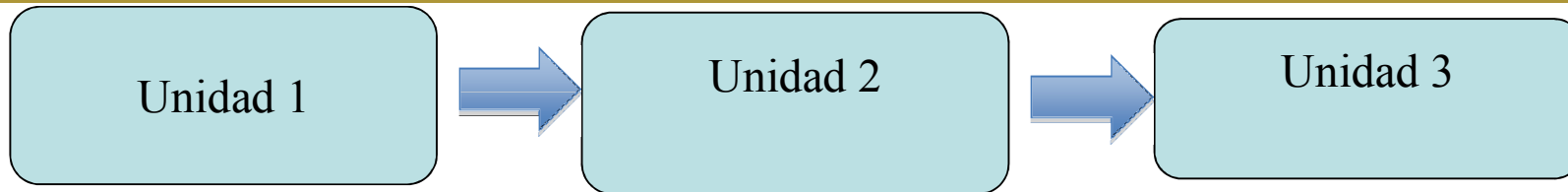
**UNIDADES DE COMPETENCIA**

Ampliar los principios del cálculo integral a varias variables (Propiedades, teoremas, definiciones) en diferentes regiones ( $R^2$  y  $R^3$ ) para resolver problemas que involucren integrales dobles y triples en funciones de varias variables.

Usar los principios del cálculo integral a varias variables (Propiedades, teoremas, definiciones) para resolver problemas que involucren integrales de trayectorias y de línea así como integrales de funciones escalares y vectoriales sobre superficies.

Aplicar integrales de varias variables que involucren los teoremas de: Green, Stock, Gauss para resolver problemas en diferentes campos vectoriales de superficies.

**MAPA DE ABORDAJE DIDÁCTICO**



ESCENARIOS	ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula</li> <li>• Centro de Cómputo</li> <li>• Audiovisual</li> </ul> <p>Clima de respeto, orden, disposición al trabajo individual y en equipo, seguridad de poseer las habilidades y recursos para iniciar y terminar las tareas, claridad en la realización de trabajo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lección magistral</li> <li>2. Uso de tecnología</li> <li>3. "Cues" preguntas y organizadores previos</li> <li>4. Asignación de tareas y proporcionar prácticas</li> <li>5. Generar y probar hipótesis</li> <li>6. Resolución de problemas</li> </ol>
REQUERIMIENTOS DIDÁCTICOS	LINEAMIENTOS DE EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarrón</li> <li>• Cañón</li> <li>• Calculadoras gráficas</li> <li>• Software y dispositivo de graficación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia de cálculo numérico</li> <li>• Interpretación de resultados (verbal, gráfica y analítica)</li> <li>• Habilidad para la identificación de hipótesis</li> <li>• Capacidad de análisis, generalización sistematización</li> <li>• Puntualidad en la entrega de tareas</li> <li>• Honestidad en autoevaluaciones y co-evaluaciones</li> </ul>

**FUENTES DOCUMENTALES (5 mínimo, uno o dos en otro idioma y máximo de 5 años atrás).**

1. J. Marsden y A. Tromba (2004), *Cálculo vectorial*, Editorial Pearson-Addison Wesley.
2. Thomas (2006), *Cálculo de varias variables*, Pearson-Addison Wesley.
3. Steward James (2001). *Cálculo multivariable*, Thompson Learning.
4. Pita Ruiz (1995). *Cálculo vectorial*, Prentice Hall Hispanoamericana.

UNIDAD DE COMPETENCIA 1	TOTAL DE HORAS DEL SEMESTRE QUE SE LLEVA LA UNIDAD DE COMPETENCIA		
	AID	ATS	ATI
Usar los principios del cálculo integral en varias variables (Propiedades, teoremas, definiciones) en diferentes regiones ( $R^2$ y $R^3$ ) para resolver problemas que involucren integrales dobles y triples en funciones de varias variables			

Desempeños	Saberes Teóricos/Declarativos	Saberes Procedimentales	Competencias Genéricas
Interpretar geoméricamente con/sin apoyo de la tecnología la definición de integral doble de funciones de varias variables en una región dada.	Principio de Cavalieri Definición de integral doble sobre el rectángulo y en regiones generales.  Propiedades de la integral.  Teorema de Fubini.	Determinar los límites de integración. Reducción a integrales iteradas.	Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.  Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
Interpretar analíticamente regiones no rectangulares en el plano y en el espacio.	Clasificación de las regiones elementales planas.	Calculo de integrales dobles invirtiendo los límites de integración.	
Aplicar las integrales múltiples para la solución de problemas que involucren áreas y volúmenes de superficies en el espacio.	Teorema del valor medio para integrales dobles.  Definición de la integral triple sobre regiones rectangulares y elementales.	Aplicación del cambio de orden de integración.	
Usar el teorema de cambio de variable para resolver integrales dobles y triples sobre regiones planas.	Geometría de las aplicaciones de $R^2 \rightarrow R^2$ Teorema de cambio de variable en el plano y el espacio. Cambio de coordenadas cilíndricas y esféricas. Área de una superficie.	Identificar la transformación adecuada y aplicar el cambio de variable para el calculo de una integral multivarial en una región dada.  Selección del cambio de coordenada adecuado para calcular una integral.	

		Calculo del área de una superficie trasformado de $R^3$ a $R^2$ .	
--	--	---	--

**ESTRATEGIA**

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	
	TRABAJO PRESENCIAL Y/O SUPERVISADO	TRABAJO AUTÓNOMO
1. Clase magistral		
2. Uso de tecnología		
3. Diálogo Didáctico	Toma de notas	
4. Asignación de tareas	<b>Apoyo para la solución de tareas</b>	
5. Resolución de problemas	Respuestas a preguntas planteadas en clase y discusión y análisis de problemas.	
6. Asesorías personalizadas		Solución de problemas de tareas diarias
	Resolución de problemas en clase	
		Reuniones programadas

**RECURSOS DIDÁCTICOS:**

Pizarrón o Pintarrón y Plumones, computadora, calculadoras gráficas y proyector

**FUENTES DOCUMENTALES**

- J. Marsden y A. Tromba (2004), *Calculo vectorial*, Editorial Pearson-Addison Wesley.
- Thomas (2006), *Cálculo de varias variables*, Pearson-Addison Wesley.
- Steward James (2001). *Cálculo multivariable*, Thompson Learning.
- Pita Ruiz (1995). *Cálculo vectorial*, Prentice Hall Hispanoamericana.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2	TOTAL DE HORAS DEL SEMESTRE QUE SE LLEVA LA UNIDAD DE COMPETENCIA		
	AID	ATS	ATI
Aplicar los principios del cálculo integral a varias variables (Propiedades, teoremas, definiciones) para resolver problemas que involucren integrales de trayectorias y de línea así como integrales de funciones escalares y vectoriales para calcular áreas sobre superficies.			

Desempeños	Saberes Teóricos/Declarativos	Saberes Procedimentales	Competencias Genéricas
Interpretar geoméricamente las integrales de línea y trayectoria, así como integrales de funciones de varias variables escalares y vectoriales sobre superficies.	Definición de integral a lo largo de una trayectoria. Definición de integral de línea  Sistemas de coordenadas: polares, esféricas, cilíndricas.  Definición de integral de funciones escalares y de campos sobre superficies.	Distinguir el tipo de integral a resolver en un problema dado y el conjunto donde se define.  Parametrización de superficies y su área.	Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
Usar la definición y las propiedades de las integrales de línea y trayectoria para resolver problemas en Matemáticas, Física (Mecánica y Termodinámica), Biología y química.	Integrales de línea respecto a longitud de arco.  Formas parametrizadas de integral de línea y de una trayectoria.  Integrales de línea en curvas cerradas, opuestas y simples para describir la trayectoria de un móvil.	Aplicación de la integral de línea sobre curvas(simples, cerradas, compuestas).  Cambios de parametrización para cálculo de integral de línea y trayectoria.  Selección del valor de los parámetros $x, y, z$ en curvas.	
Aplicar integrales de línea para comprender la dependencia e independencia de la trayectoria de un móvil.	Teorema Fundamental de la integral de línea.  Independencia de la trayectoria de una integral de línea en un campo conservativo.	Aplicación de teoremas para identificar independencia de trayectorias en curvas.  Aplicación de teoremas para identificar cuando un campo vectorial es conservativo y	

		funciones de estado.	
Calcular integrales (funciones escalares y vectoriales) sobre superficies de varias variables para resolver problemas en las Matemáticas, Física, Biología y Química.	<p>Definición de área de una superficie.</p> <p>Definición de área de superficies orientadas.</p> <p>Interpretación "física" de las integrales de superficies.</p> <p>Definición de curvatura y torsión.</p> <p>Flujo a través de una superficie.</p> <p>Carga total.</p>	<p>Aplicación de teoremas para el cálculo del área de una superficie ya sea expresada como gráfica, como superficie de revolución, o paramétricamente.</p> <p>Cálculo de curvatura y/o torsión de superficies clásicas.</p>	

<b>ESTRATEGIA</b>		
<b>ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA</b>	<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE</b>	
	<b>TRABAJO PRESENCIAL Y/O SUPERVISADO</b>	<b>TRABAJO AUTÓNOMO</b>
Clase magistral	Toma de notas	
Talleres grupales	Exposición de resultados de un problema	
Investigaciones individuales y grupales	Exposición de fuentes documentales (Revisión de libros de texto, temas de aplicación de calculo multivarial)	Entrega de reporte de investigación de fuentes documentales
Resolución de problemas	Resolución de problemas en clase	Resolución de problemas fuera de clase
Trabajo de campo o práctica Proyectos		Entrevista con un investigador (ingeniero, físico etc.) sobre su práctica en la aplicación del cálculo multivarial en la profesión
Asesorías personalizadas		Reuniones programadas
<b>RECURSOS DIDÁCTICOS:</b>		
Pizarrón o Pintarrón y Plumones, computadora, calculadoras gráficas y proyector		

UNIDAD DE COMPETENCIA 3	TOTAL DE HORAS DEL SEMESTRE QUE SE LLEVA LA UNIDAD DE COMPETENCIA		
	AID	ATS	ATI
Aplicar integrales de varias variables que involucre los teoremas de: Green, Stokes, Gauss para resolver problemas en diferentes contextos geométricos.			

Desempeños	Saberes Teóricos/Declarativos	Saberes Procedimentales	Competencias Genéricas
Aplicar e interpretar geoméricamente el teorema de Green para resolver problemas de la Física.	<p>Teorema de Green en: regiones simples, en forma vectorial y divergencia en el plano.</p> <p>Teorema de Green en regiones de curva cerrada y múltiples conexa.</p>	<p>Identificar y aplicar la integral de línea o de área según problema para el teorema de Green.</p> <p>Cálculo de áreas.</p> <p>Identificar el método a aplicar el teorema de Green (mediante forma rotacional o por divergencia) en campos vectoriales.</p>	<p>Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</p> <p>Capacidad para actuar en nuevas situaciones.</p>
Aplicar e interpretar la divergencia y el rotacional para resolver problemas de la Física.	<p>Definición del rotacional y la divergencia en un campo vectorial.</p> <p>Propiedades de la divergencia y rotacional de campos vectoriales: linealidad, producto, divergencia y rotacional de un gradiente, divergencia y rotacional de un rotacional.</p>	<p>Cálculo del rotacional y divergencia de un campo vectorial.</p> <p>Cálculo del gradiente de un campo escalar.</p> <p>Aplicar las propiedades de la divergencia y rotacional de un campo vectorial</p>	
Aplicar e interpretar geoméricamente el teorema de Stokes para resolver problemas de la Física	<p>Teorema de Stokes para: gráficas, superficies parametrizadas, forma rotacional, gradiente divergencia y rotacional en coordenadas cilíndricas y esféricas en funciones vectoriales.</p>	<p>Parametrización.</p> <p>Identificar por cuál método aplicar el teorema de Stokes para: gráficas, superficies parametrizadas, forma rotacional, gradiente divergencia y rotacional en coordenadas cilíndricas y esféricas; en funciones vectoriales.</p>	

Aplicar e interpretar geoméricamente el teorema de Gauss para resolver problemas en regiones elementales y sus fronteras; y con diferentes simetrías.	Geometría del teorema de Gauus con la orientación externa e interna del vector normal a una superficie.  Teorema Gauss por medio de la divergencia en: regiones elementales simétricas, en coordenadas esféricas y como flujo en unidad de volumen.  Ley de Gauss.	Generalización del teorema de Gauss.  Según problema identifica la aplicación del teorema Gauss por medio de la divergencia: simétrica, cilíndrica/esférica o como unidad de flujo.	
---	--	---	--

ESTRATEGIA		
ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	
	TRABAJO PRESENCIAL Y/O SUPERVISADO	TRABAJO AUTÓNOMO
Clase magistral	Toma de notas	
Talleres grupales	Exposición de resultados de un problema	
Investigaciones individuales y grupales	Exposición de fuentes documentales sobre revisión de libros de texto, temas de aplicación de calculo multivarial	Entrega de reporte de investigación de fuentes documentales
Resolución de problemas	Resolución de problemas en clase	Resolución de problemas fuera de clase
Trabajo de campo o práctica Proyectos		Trabajo de campo como por ejemplo entrevista con un investigador (ingeniero, físico etc.) sobre su práctica en la aplicación de los teoremas de Green, Stock y Gauss.
Asesorías personalizadas		Reuniones programadas
RECURSOS DIDÁCTICOS:		
Pizarrón o Pintarrón, Plumones, computadora, Calculadoras gráficas y proyector		

FUENTES DOCUMENTALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>J. Marsden y A. Tromba (2004), <i>Calculo vectorial</i>, Editorial Pearson-Addison Wesley.</li> <li>Thomas (2006), <i>Cálculo de varias variables</i>, Pearson-Addison Wesley.</li> <li>Steward James (2001). <i>Calculo multivariable</i>, Thompson Learning.</li> </ul>



- Pita Ruiz (1995). *Calculo vectorial*, Prentice Hall Hispanoamericana.

## EVALUACIÓN

CRITERIOS DE DESEMPEÑO O CALIDAD	RUBROS	EVIDENCIA	VALOR O PONDERACIÓN	
Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.	Lectura anticipada de las notas de clase.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CUES</li> </ul>	Bitácora	
	Tiempo efectivo en la plataforma virtual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación en foros</li> </ul>	Registro: Determinado número de participaciones	Participación en foros
	Resolución de problemas de forma oral y escrita, contra el tiempo, con o sin apoyo de las notas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción y desarrollo de argumentos</li> <li>• Redacción ordenada de la solución de problemas.</li> <li>• Construcción de contraejemplos</li> <li>• Puntualidad, presentación y limpieza</li> </ul>	Examen Tareas Bitácora	50%
	Resolución de problemas de forma oral y escrita en equipo, con o sin apoyo de las notas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición al trabajo en equipo y participación activa y responsable en las actividades colaborativas.</li> <li>• Construcción y desarrollo de argumentos</li> <li>• Redacción ordenada de la solución de problemas.</li> <li>• Construcción de contraejemplos</li> <li>• Puntualidad, presentación y limpieza</li> </ul>	Reporte de trabajo colaborativo	20%
	Manejo de tecnologías.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación oral de solución de problemas con TIC.</li> <li>• Manejo adecuado de comandos, sintaxis</li> </ul>	Entrega de Archivos y reportes de actividades con las TICs	10%
	Desarrollo, redacción y exposición de proyecto de investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo adecuado del power point, beamer, keynote u otro software de diapositivas.</li> <li>• Capacidad de síntesis.</li> <li>• Habilidad en la expresión oral y escrita.</li> <li>• Selección apropiada de las fuentes de información.</li> <li>• Dominio del contenido.</li> <li>• Presentación adecuada del alumno como expositor.</li> <li>• Inclusión de referencias bibliográficas (APA).</li> <li>• Disposición al trabajo en equipo y participación activa y responsable en las actividades colaborativas.</li> </ul>		