



**Universidad Autónoma de Sinaloa**  
**Escuela de Ciencias de la Tierra**  
 LICENCIATURA EN ASTRONOMÍA



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

<b>1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>			
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Métodos matemáticos I		
<b>Clave:</b>	<b>(pendiente)</b>		
<b>Semestre:</b>	<b>V semestre</b>		
<b>Eje Curricular:</b>	<input type="checkbox"/> Tronco Común <input checked="" type="checkbox"/> Profesionalizante		
<b>Área:</b>	<input type="checkbox"/> Física-Matemática <input type="checkbox"/> Cs. Sociales y Humanidades <input type="checkbox"/> Idiomas <input type="checkbox"/> Básico Profesional <input checked="" type="checkbox"/> Profesional		
<b>Horas y créditos:</b>	<b>Teóricas: 80</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>Estudio Independiente: 16</b>
	<b>Total de horas: 96</b>		<b>Créditos: 6</b>
<b>Tipo de curso:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Teórico	<input type="checkbox"/> Teórico-práctico	<input type="checkbox"/> Práctico
<b>Competencias del perfil de egreso a la que aporta</b>	Implementar, aplicar los modelos matemáticos para la representación física de fenómenos astronómicos. Análisis de bases de datos.		
<b>Unidades de aprendizaje relacionadas</b>	Cálculo diferencial, Cálculo integral, Física I, Álgebra lineal, Astronomía celeste y astronomía del sistema solar, Mecánica clásica, Astrofísica relativista, Relatividad y cosmología		
<b>Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:</b>	<b>M.C. Jesús Humberto Abundis Patiño</b> <b>Dr. Edgar Alejandro León Espinoza</b> <b>Dr. Juan Antonio Nieto García</b>		
<b>Fecha de:</b>	<b>Elaboración: Febrero 2012</b>	<b>Actualización:</b>	
<b>2. PROPÓSITO</b>			
Utilizar y aplicar adecuadamente las herramientas del cálculo vectorial, y obtener una comprensión inicial del cálculo tensorial, para poder enfocarlos en el estudio del movimiento de los objetos, el electromagnetismo y la teoría de relatividad.			
<b>3. SABERES</b>			
<b>Teóricos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer la forma en que se construyen sistemas coordenados curvilíneos.</li> <li>- Generalizar los conceptos del cálculo de una variable al cálculo de varias variables.</li> <li>- Aplicar adecuadamente el cálculo vectorial a situaciones de interés en la física y astronomía.</li> <li>- Reconocer el significado de los operadores vectoriales.</li> <li>- Identificar las situaciones donde se puede aplicar el cálculo vectorial.</li> <li>- Comprender los elementos básicos del análisis tensorial.</li> </ul>		

	- Conocer las aplicaciones que puede darse al análisis tensorial.
<b>Prácticos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Solucionar ejercicios de análisis vectorial y tensorial.</li> <li>- Construir modelos de relevancia física como sistemas de ecuaciones vectoriales.</li> <li>- Plantear y resolver problemas de cálculo de varias variables.</li> <li>- Aplicar adecuadamente teoremas del cálculo vectorial en electromagnetismo y gravitación newtoniana.</li> </ul>
<b>Actitudinales:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Demostrar rigor científico en el planteamiento y solución de problemas.</li> <li>- Valorar el papel de las matemáticas como herramienta fundamental en los modelos físicos.</li> <li>- Actitud de participación en la solución de ejercicios.</li> <li>- Cultivar el autoaprendizaje.</li> <li>- Actitud reflexiva en la asimilación de nuevos conceptos.</li> <li>- Desarrolla perspectiva del valor de la ciencia interdisciplinaria.</li> </ul>

#### **4. CONTENIDO TEMÁTICO**

##### **Métodos matemáticos I**

##### 1. Introducción a los vectores

- 1.1 Sistemas de coordenadas tridimensionales
- 1.2 Vectores
- 1.3 Productos escalar y vectorial
- 1.4 Funciones de varias variables
- 1.5 Ecuaciones de líneas rectas y planos
- 1.6 Cilindros y superficies cuadráticas

##### 2. Funciones vectoriales

- 2.1 Derivación e integración de funciones de varias variables
- 2.2 Vectores tangente y normal unitarios
- 2.3 Curvatura y radio de curvatura
- 2.4 Integral de línea
- 2.5 Campos vectoriales conservativos

##### 3. Cálculo diferencial con vectores

- 3.1 Derivadas parciales
- 3.2 Diferencial total
- 3.3 Regla de la cadena y derivada direccional
- 3.4 Vector gradiente y plano tangente
- 3.5 Divergencia y rotacional de un vector
- 3.6 Mínimos y máximos de funciones
- 3.7 Multiplicadores de Lagrange

##### 4. Integración múltiple y sistemas coordenados

- 4.1 Integral doble y cálculo de integrales iteradas
- 4.2 Integral triple

- 4.3 Coordenadas curvilíneas
- 4.4 Vectores base ortogonales
- 4.5 Divergencia, gradiente y rotacional en coordenadas curvilíneas
- 4.6 Teorema de Stokes
- 4.7 Teorema de Gauss
- 5. Elementos de análisis tensorial
  - 5.1 Invariantes ante rotaciones
  - 5.2 Concepto geométrico de vector
  - 5.3 Convención de suma. Revisión de determinantes
  - 5.4 Vectores covariantes y contravariantes
  - 5.5 Concepto de tensor
  - 5.6 Tensores covariantes y contravariantes
  - 5.5 Aplicaciones

### **5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE**

Sensibilización y atención:

- Es deseable que se capte la atención del alumno mencionando al inicio de cada unidad y en algunos subtemas, las aplicaciones que se pueden dar al tema en cuestión en la física y particularmente su relevancia para la astrofísica.

En la plataforma virtual:

- Transferencia de información al alumno de algunos temas concretos.
- Entrega al profesor de tareas como resúmenes, prácticas de ejercicios y reportes de investigación.
- Apertura de foros de discusión y seguimiento a ellos.

Estrategias y técnicas de aprendizaje:

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje colaborativo en la resolución de ejercicios y en exposiciones
- Método de casos

### **6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

<b>6.1. Evidencias de aprendizaje</b>	<b>6.2. Criterios de desempeño</b>	<b>6.3. Calificación y acreditación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exámenes por unidad</li> <li>- Exámenes rápidos</li> <li>- Exposición en clase</li> <li>- Prácticas de ejercicios</li> <li>- Reportes de investigación</li> <li>- Cuadros sinópticos</li> <li>- Mapas conceptuales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exámenes por unidad: Descripción correcta de los conceptos importantes de los temas y procedimientos y solución correcta de problemas</li> <li>- Exámenes rápidos: Solución correcta de algunos ejercicios breves</li> <li>- Exposición de temas: Exposición clara de los conceptos relevantes, así como indicar la forma de solución de algún problema asociado al tema</li> </ul> <p>Para las restantes evidencias, teniendo como rúbricas: Todas un 20% por el llenado completo de los datos (Nombres alumno y docente, fecha, nombre de curso, unidad, tema, actividad y bibliografía)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prácticas de ejercicios: 20% Enunciado de los ejercicios, 30% Procedimiento y 30 % Resultados</li> </ul>	<p>40 % Cinco exámenes</p> <p>20% Diez exámenes rápidos</p> <p>10% Exposiciones y participaciones en clase</p> <p>30% Demás tareas promediadas, con la</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resumen: 10 % Título, 20% Introducción, 50% Contenido</li> <li>- Reporte de investigación: 10 % Objetivo, 30% Procedimiento, 20% Resultados, 20% Conclusiones</li> <li>- Cuadro sinóptico: 10% Título, 30% Resumen, 40% Representación gráfica</li> <li>- Mapa conceptual: 10 % Título, 70% Mapa</li> </ul>	evaluación dictada por las rúbricas mencionadas
--	--	---

### **7. FUENTES DE INFORMACIÓN**

Fuentes de Información Básica:

1. E. Swokowski, *Cálculo con Geometría Analítica*, Ed. Iberoamericana, 1989.
2. R. Larson, R. Hostetler y B. Edwards, *Cálculo y geometría analítica*, Mc Graw Hill, 1995.
3. I. S. Sokolnikoff, *Tensor Analysis: Theory and Applications*, Wiley & Sons, 1951.
4. J. B. Thomas, *Cálculo varias variables*, Pearson, 2006.

Fuentes de Información Complementaria:

4. L. Leithold, *Cálculo con geometría analítica*, Harla, 1987.
5. G. Arfken and H. Webber, *Mathematical Methods for Physicists*, Elsevier, 2005.
6. D. Zill, *Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones de Modelado*, International Thompson eds., 1997.

### **8. PERFIL DEL PROFESOR**

- Desarrolla demostraciones relativas al cálculo vectorial y al análisis tensorial
- Resuelve con una metodología correcta y ordenada ejercicios y problemas de cálculo vectorial y tensorial
- Reconoce las aplicaciones físicas que se dan a las matemáticas del programa
- Modela situaciones de interés a la astrofísica y la relatividad mediante vectores y tensores
- Demuestra habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje