

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS**  
**CARRERA: LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS**



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

<b>1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN</b>			
UNIDAD DE APRENDIZAJE	TEORÍA DE LA MEDIDA		
<b>Clave:</b>			
<b>Semestre:</b>	<b>VI semestre</b>		
<b>Eje Curricular:</b>	<b>( x ) Básica ( ) Profesionalizante ( ) Acentuación</b>		
<b>Área:</b>	<b>( x ) Física-Matemática ( ) Cs. Sociales y Humanidades ( ) Idiomas ( ) Básico Profesional ( ) Profesional</b>		
<b>Horas y créditos:</b>	<b>Teóricas: 4</b>	<b>Prácticas:</b>	<b>Estudio Independiente:</b>
	<b>Horas por semana: 4</b>		<b>Créditos: 8</b>
	<b>Total de horas: 64</b>		
<b>Tipo de curso:</b>	<b>Teórico ( X )</b>	<b>Teórico-práctico</b>	<b>Práctico ( )</b>
<b>Competencias del perfil de egreso a la que aporta</b>	Desarrollo del rigor matemático y aplicación de las matemáticas para la solución de problemas de otras áreas. Posee sólidos conocimientos de la estructura axiomática, desarrollo y aplicaciones de la teoría de la medida.		
<b>Unidades de aprendizaje relacionadas</b>	Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Cálculo Diferencial Vectorial, Cálculo Integral Vectorial, Análisis Matemático, Teoría de la Medida, Introducción al Análisis Funcional, Topología.		
<b>Responsables de elaborar y/o actualizar el programa:</b>	Dr. Jesús Armando Domínguez Molina Dr. Alfonso Rocha Arteaga		
<b>Fecha de</b>	<b>Elaboración: 2005</b>		<b>Actualización: Mayo-2019</b>
<b>2. PROPÓSITO</b>			
Comprender la teoría de integración de Lebesgue a través del desarrollo axiomático del concepto de medida y de las funciones medibles e integrables para contar con criterios sobre el paso al límite bajo el signo de la integral, el intercambio del orden de integración y los distintos tipos de convergencia de una sucesión de funciones medibles.			
<b>3. SABERES</b>			
<b>Teóricos:</b>	Determina si una clase de conjuntos es $\sigma$ -álgebra. Comprende el concepto de espacio de medida . Comprende distintos modos de convergencia de una sucesión de funciones. Conoce el concepto de extensión de medidas. Comprende el teorema de intercambio del orden de integración.		
<b>Prácticos:</b>	Determina si una función es medible. Determina si una función es integrable. Utiliza el teorema de convergencia monótona.		

	<p>Utiliza el teorema de convergencia dominada.</p> <p>Determina el tipo de convergencia de una sucesión de funciones.</p> <p>Determina cuándo es posible extender una medida.</p> <p>Determina cuando es posible intercambiar el orden de integración en una integral múltiple</p>
<b>Actitudinales:</b>	<p>Valora la importancia de los conceptos de medida e integral con respecto a una medida en el Análisis.</p> <p>Es riguroso en la solución de problemas de teoría de la medida.</p> <p>Siempre verifica las hipótesis de un teorema antes de aplicarlo a un teorema específico.</p> <p>Practica el autoaprendizaje.</p>

#### **4. CONTENIDO TEMÁTICO**

##### **1. Funciones medibles (12 hrs)**

- 1.1. Álgebras,  $\sigma$ -álgebras.
- 1.2. Funciones medibles.
- 1.3. Funciones simples.
- 1.4. Principios de Littlewood.
- 1.5. Teorema de aproximación de funciones medibles.

##### **2. Medida (8 hrs)**

- 2.1. Definición y ejemplos.
- 2.2. Propiedades de la medida.
- 2.3. Medida de Lebesgue-Stieltjes.

##### **3. Integral de Lebesgue (12 hrs)**

- 3.1. Integración de funciones simples.
- 3.2. Integración de funciones medibles no negativas.
- 3.3. Integración de funciones medibles.
- 3.4. Propiedades de la integral.
- 3.5. Teorema de convergencia monótona.
- 3.6. Teorema de convergencia dominada.
- 3.7. Teorema de cambio de variable.

##### **4. Los espacios $L_p$ (8 hrs)**

- 4.1. Los espacios  $L_p$ .
- 4.2. Desigualdades de Minkowski y Hölder.
- 4.3. Convergencia y completez.
- 4.4. Aproximaciones en  $L_p$ .
- 4.5. El espacio  $L_2$ .

##### **5. Modos de convergencia (12 hrs)**

- 5.1. Convergencia en  $L_p$ .
- 5.2. Convergencia uniforme.
- 5.3. Convergencia casi en todas partes.
- 5.4. Convergencia en medida.
- 5.5. Convergencia casi uniforme.
- 5.6. Teoremas de Egoroff y de Vitali.

##### **6. Extensión de medidas (8 hrs)**

- 6.1. Medida exterior.
- 6.2. Teorema de extensión de Carathéodory.

**7. Medida producto (4 hrs)**

- 7.1. Existencia de la medida producto.
- 7.2. Integración en espacios producto.
- 7.3. Teorema de Fubini.

**5. ACCIONES ESTRATÉGICAS PARA EL APRENDIZAJE**

**Motivación al tema:**

Iniciar la presentación con un breve repaso de la historia de la teoría de la integral de Lebesgue. Recomendar bibliografía específica del tema, así como invitarlos y motivarlos a buscar por internet material relacionado.

Exponer brevemente temas en cada unidad, estableciendo los conceptos fundamentales y sus propiedades.

Explicar las técnicas para resolver los problemas teóricos y prácticos que contribuyan a comprender la temática de la unidad.

**Internet:**

Compartir material didáctico mediante correo electrónico o redes sociales

Entrega de tarea en clase y en internet así como entregar la solución de los problemas explicados en clases y documentación por internet

Compartir información relevante para el curso por redes sociales

**Estrategias y técnicas de aprendizaje:**

Solución colectiva de problemas en clase

Solución colectiva de exámenes y tareas después de revisados.

Investigar en fuentes alternas información relevante al curso.

Exposiciones guiadas

Exposiciones con uso de software matemático.

**6. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

6.1. Evidencias de aprendizaje	6.2. Criterios de desempeño	6.3. Calificación y acreditación
Tareas tomando en cuenta la unidad.  Exámenes por unidad.	Exámenes por unidad: Comprensión de conceptos y su uso en la solución correcta de problemas.  Solución de problemas en clase Solución de problemas extra-clase (tareas) Participación del alumno en el grupo.	Cuatro exámenes.  Tareas.  Exposiciones y participaciones en clase.

**7. FUENTES DE INFORMACIÓN**

**Fuentes de información Básica:**

*Análisis real y complejo.* Rudin, W.. McGraw-Hill.

*Measure Theory*. Halmos, P. R. Springer.

*Real Analysis 4<sup>th</sup> ed.* Royden, H. L. y Fitzpatrick, P. Pearson.

*The Elements of Integration and Lebesgue Measure*. Bartle, R. G. Wiley Classics Lib ed.

**Fuentes de información Complementaria:**

*An Introduction To Measure Theory*. Tao, T. American Mathematical Society

*Elementos de la teoría de funciones y del análisis funcional 2da ed.* Kolmogorov, A. N. & Fomin, S.V. Editorial Mir.

*Introductory real analysis*. Kolmogorov, A. N. & Fomin, S. V. Prentice-Hall.

*Medida e integral de Lebesgue en  $R^n$* . Galaz Fontes, F. Oxford University Press-México, 2002.

*Probability and measure theory 2nd ed.* Ash, R. B. & Doléans-Dade C. Academic Press

*Real Analysis and Probability 2nd ed.* Dudley, R.M. Cambridge University Press

*Probability and Measure 4th ed.* Billingsley, P. Wiley

**8. PERFIL DEL PROFESOR:**

Posee título de Licenciado en Matemáticas.

Posee formación sólida en matemáticas para conectar los saberes del curso con otras asignaturas.

Conoce y aplica adecuadamente la teoría de la medida.

Demuestra habilidades didácticas de enseñanza y evaluación del aprendizaje.