



**SOMOS**  
ARTE, CIENCIA Y  
DESARROLLO  
CULTURAL



## MATERIA: TEORÍAS DE NORMA EN FÍSICA DE PARTÍCULAS ELEMENTALES

### DATOS GENERALES:

Descripción:	El estudio de las Teorías de Norma es crucial para la comprensión de ramas tan diversas de la física actual como lo son la Física de las Partículas Elementales, los Modelos Nucleares y la Cosmología. Los conocimientos y habilidades que se adquieren a través del estudio de esta asignatura permiten acceder a una de las fronteras más activas de la física contemporánea, además de constituir una primera aproximación de una teoría física que combina la Mecánica Cuántica, la Teoría de la Relatividad y la Mecánica Cuántica Relativista. Esta materia tiene relación con las ligas de generación y aplicación del conocimiento de: propiedades electromagnéticas del neutrino y con la producción de bosones vectoriales y bosones de Higgs.
Seriación y Correlación:	Subsecuentes: Introducción a la Mecánica Cuántica Relativista, Introducción al Modelo Estándar de las Partículas Elementales.
	Consecuentes: Optativas.
Objetivo:	El estudiante adquirirá los conocimientos y habilidades necesarias para comprender el contenido físico de las teorías de norma.
Objetivos específicos:	Podrá calcular secciones eficaces de los procesos más simples de la interacción de la materia con la radiación e interpretará los resultados de experimentos que involucran partículas de altas energías.
Horas totales del curso:	(90) horas presenciales + (60) horas de autoestudio=150 horas totales.
Créditos:	10 créditos

### REVISIONES Y ACTUALIZACIONES:

Líneas de investigación:	Partículas, Campos y Astrofísica
Autores o Revisores:	Dr. David Antonio Pérez Carlos, Dr. Alejandro Gutiérrez Rodríguez, Dr. Eligio Cruz Albaro, Dr. Tzihué Cisneros Pérez, Dr. Andrés Ramírez Morales
Fecha de actualización por academia:	26 de Octubre de 2023.
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	23 de Octubre de 2023.



**SOMOS**  
ARTE, CIENCIA Y  
DESARROLLO  
CULTURAL



### PERFIL DESEABLE DEL DOCENTE:

Disciplina profesional:	Doctorado en Ciencias
Experiencia docente:	Experiencia profesional docente mínima de dos años

### ÍNDICE TEMÁTICO:

TEMA:	SUBTEMA
Simetría Global no-Abeliana	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La simetría de sabor SU(2),</li> <li>• La simetría de sabor SU(3),</li> <li>• Simetría global no-Abeliana en Lagrangianos de teoría cuántica de campos.</li> </ul>
Simetría de Gauge Local no-Abeliana.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simetría local SU(2): la derivada covariante e interacciones con materia.</li> <li>• Derivada covariante y transformación de coordenadas,</li> <li>• Curvatura geométrica y el tensor intensidad de campo de gauge,</li> <li>• Simetría local SU(3),</li> <li>• Simetría local no-Abeliana en Lagrangianos de teoría cuántica de campos.</li> </ul>
Rompimiento Espontáneo de una Simetría Global.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introducción,</li> <li>• El teorema de Fabri-Picasso,</li> <li>• Simetría rota espontáneamente en física de materia condensada.</li> <li>• El ferromagnetismo,</li> <li>• Teorema de Goldstone,</li> <li>• Simetría global SU(1) rota espontáneamente,</li> <li>• Simetría global no-Abeliana rota espontáneamente.</li> </ul>
Rompimiento Espontáneo de una Simetría Local.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partículas vectoriales sin masa y partículas vectoriales masivas,</li> <li>• Rompimiento espontáneo de una simetría local U(1),</li> <li>• Rompimiento espontáneo de una simetría local SU(2)XU(1)</li> </ul>
Fenomenología de Interacciones Débiles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de Fermi del decaimiento beta nuclear,</li> <li>• Violación de paridad en interacciones débiles,</li> <li>• Teoría V-A: quiralidad y helicidad.</li> </ul>



**SOMOS**  
ARTE, CIENCIA Y  
DESARROLLO  
CULTURAL



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número leptónico,</li> <li>• Teoría corriente-corriente para interacciones débiles de leptones,</li> <li>• Cálculo de la sección eficaz <math>\nu_{\mu} + e^{-} \rightarrow \mu^{+} \nu_{e^{-}}</math></li> <li>• Corriente neutral débil leptónica.</li> </ul>
<p>La Teoría de Gauge de Weinberg-Salam-Glashow de las Interacciones Electrodébiles</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isospín débil e hipercarga: el grupo SU(2)XU(1) de las interacciones electrodébiles,</li> <li>• La corriente leptónica,</li> <li>• La corriente de Quarks,</li> <li>• .Predicciones simples a nivel árbol,</li> <li>• El descubrimiento de <math>W^{+}</math> y <math>Z</math> en el CERN.,</li> <li>• La masa de fermiones,</li> <li>• Mezcla de tres familias,</li> <li>• El Quark top,</li> <li>• El sector de Higgs.</li> </ul>

**BIBLIOGRAFIA**

<p>Principal:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I. J. R. Aitchison, A. J. G. Hey, <b>“Gauge Theories in Particle Physics”</b>, CRC Press , Fourth edition 2013.</li> <li>2. T. P. Cheng, L. F. Li. <b>“Gauge Theory of elementary Particle Physics: Problems and Solutions”</b>, Clarendon Press-Oxford, 2000.</li> </ol>
<p>Complementaria:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. W. Greiner, J. Reinhardt, <b>“Quantum Electrodynamics”</b>, Springer, 1994.</li> </ol>
<p>Enlaces digitales:</p>	<p><a href="https://drive.google.com/file/d/1o4dJfIDz_wXT8_Cq4n3f_ZQ3nVpWkjr3/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1o4dJfIDz_wXT8_Cq4n3f_ZQ3nVpWkjr3/view?usp=sharing</a></p> <p><a href="https://drive.google.com/file/d/16Lex-LLH1QTb0RQ6BOfOAJF4DK7ZRtly/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/16Lex-LLH1QTb0RQ6BOfOAJF4DK7ZRtly/view?usp=sharing</a></p> <p><a href="https://drive.google.com/file/d/1yNE_6oTR0tt4WCHI7h3TRQYuRHFc_VFB/view?usp=drive_link">https://drive.google.com/file/d/1yNE_6oTR0tt4WCHI7h3TRQYuRHFc_VFB/view?usp=drive_link</a></p>

**PLANEACIÓN EDUCACIONAL:**

<p>Competencias generales:</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>3. Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> </ol>
--------------------------------	---



Competencias específicas:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Plantear, analizar, y resolver problemas de partículas y campos.</li> <li>2. Demostrar una comprensión profunda de las teorías de norma.</li> </ol>
---------------------------	---

CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DE EGRESO:

CONOCIMIENTO:	HABILIDADES:	VALORES:
---------------	--------------	----------

ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS:

Estrategias de enseñanza:	Estrategias de aprendizaje:
<ul style="list-style-type: none"> <li>● El docente explicará la teoría y presentará ejemplos en las clases presenciales o virtuales.</li> <li>● El docente desarrollará las principales deducciones de las teorías de norma, tales como el electromagnetismo y la mecánica cuántica relativista.</li> <li>● Motivaré a los estudiantes para trabajar de manera individual y en equipo.</li> <li>● Sesiones de ejercicios relacionados con las teorías de norma y discusiones sobre plantear nuevos problemas teóricos que pueden conducir a resultados novedosos.</li> <li>● El docente motivará a los estudiantes a dar lo mejor de sí mismos, exhortándolos a hacer su trabajo con excelencia y dedicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● El alumno asistirá al menos a un 80% de las clases principales o virtuales impartidas.</li> <li>● El alumno asistirá al menos a un 80% de las clases prácticas impartidas.</li> <li>● El estudiante trabajará en forma individual o por equipo en la comprensión de conceptos y la resolución de problemas.</li> <li>● El estudiante desarrollará mapas conceptuales y mentales de los temas revisados</li> <li>● El estudiante contestará preguntas o resolverá problemas individualmente para exponer en clase y discutir con sus compañeros.</li> <li>● Asistirá a asesorías para resolver dudas sobre la teoría o sobre la solución de problemas.</li> </ul>

PROPUESTA DE CRITERIOS DE EVALUACIÓN:



**SOMOS**  
ARTE, CIENCIA Y  
**DESARROLLO**  
CULTURAL



Criterio de evaluación:	Porcentaje:
Exámenes parciales	50 %
Tareas	10 %
Exposiciones	10 %
Participación en clase	10 %
Asistencia	10 %
Proyecto	10 %