

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

## COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL

### PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN
<b>1. Unidad Académica:</b> Facultad de Ciencias
<b>2. Programa Educativo:</b> Físico
<b>3. Plan de Estudios:</b> 2017-2
<b>4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:</b> Introducción a las Partículas Elementales
<b>5. Clave:</b>
<b>6. HC:</b> 04 <b>HT:</b> 00 <b>HL:</b> 00 <b>HPC:</b> 00 <b>HCL:</b> 00 <b>HE:</b> 03 <b>CR:</b> 08
<b>7. Etapa de Formación a la que Pertenece:</b> Disciplinaria
<b>8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:</b> Optativa
<b>9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:</b> Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Jonathan Lozano de la Parra  
Roberto Romo Martínez

Fecha: 19 de marzo de 2024

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de  
Unidad(es) Académica(s)

Priscilla Elizabeth Iglesias Vázquez

Firma

---

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**FINALIDAD:** Este curso tiene como finalidad proporcionar al estudiante un entendimiento profundo de los principios y fenómenos fundamentales de las partículas elementales, abarcando tanto la teoría como las aplicaciones prácticas de la física de partículas. Se busca que el alumno adquiera una comprensión integral de cómo se comportan las partículas más fundamentales del universo y las fuerzas que interactúan entre ellas, sin necesidad de centrarse en un formalismo matemático específico.

**UTILIDAD:** La física de partículas explora los componentes más básicos de la materia y las interacciones fundamentales que determinan la estructura del universo a nivel microscópico. A través de este curso, los estudiantes obtendrán las herramientas necesarias para descifrar y aplicar las teorías que describen estas partículas y sus interacciones, promoviendo un enfoque analítico y una perspectiva crítica en la resolución de problemas y en la interpretación de fenómenos físicos.

**CARACTERÍSTICAS:** Dentro del programa educativo de Licenciatura en Física, este curso se ofrece como optativo en la etapa disciplinaria y se encuadra dentro del área de conocimiento de Física. Se sugiere que los estudiantes hayan completado previamente los cursos de Estructura de la Materia y Física Moderna para facilitar su comprensión del material, aunque no es un requisito indispensable para participar en este curso.

---

---

## **III. COMPETENCIA GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar y resolver problemas relacionados con las interacciones y comportamientos de las partículas elementales, utilizando el formalismo matemático y teórico requerido en la física de partículas. Este enfoque incluye estudiar las propiedades fundamentales de las partículas, como masa, carga y espín, así como las fuerzas que actúan entre ellas, con el fin de comprender los principios subyacentes que rigen el mundo cuántico. Esto se llevará a cabo fomentando el trabajo colaborativo, desarrollando una actitud reflexiva y promoviendo un análisis crítico de los fenómenos estudiados.

---

---

## **IV. EVIDENCIA(S) DE APRENDIZAJE**

Elabora y entrega un portafolio de evidencias donde se incluyan: ejercicios realizados dentro y fuera del aula acompañados con sus respectivos planteamientos, relacionados a las ecuaciones que rigen la dinámica del Universo a pequeñas escalas y un estudio de las características de las soluciones, aportando individualmente al trabajo del grupo y colaborando proactivamente con sus compañeros.

---

---

---

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. El Núcleo

---

**Competencia:** Adquirir una comprensión profunda de las propiedades fundamentales de los núcleos atómicos, la radiactividad, y los procesos de fisión y fusión nuclear. Desarrollar la capacidad para analizar las reacciones nucleares y sus aplicaciones en diversos campos como la energía, la medicina y la investigación científica. Fomentar un enfoque crítico y analítico hacia la evaluación de los efectos y las tecnologías nucleares, promoviendo la seguridad y la ética en su uso. Estimular la curiosidad y la innovación en la búsqueda de soluciones sostenibles y responsables a los retos energéticos y medioambientales del futuro.

---

**Contenido:**

- 1.1 Propiedades de los núcleos
  - 1.2 Radiactividad
  - 1.3 Reacciones Nucleares
  - 1.4 Fisión y fusión nuclear
- 

**Duración:** 8 horas

---

## UNIDAD II. Las Partículas Elementales

---

**Competencia:** Adquirir un conocimiento profundo de las partículas elementales, incluyendo sus propiedades, clasificación y las simetrías fundamentales que gobiernan sus interacciones. Desarrollar habilidades analíticas para examinar la distinción entre leptones y hadrones, así como para entender el papel de las simetrías en las leyes de conservación y en las interacciones de partículas. Fomentar una comprensión integral de cómo estas partículas y simetrías constituyen la base del Modelo Estándar de la física de partículas, promoviendo una actitud inquisitiva y crítica frente a la investigación y los avances en el campo.

---

**Contenido:**

- 2.1 Propiedades de las partículas
  - 2.2 Leptones
  - 2.3 Hadrones
  - 2.4 Simetrías
- 

**Duración:** 16 horas

---

### **UNIDAD III. Las Interacciones Fundamentales**

---

**Competencia:** Analizar y comprender las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza: gravitación, electromagnetismo, fuerza nuclear fuerte y fuerza nuclear débil. Desarrollar un enfoque integrador para apreciar cómo estas fuerzas rigen el comportamiento de la materia y el universo desde la escala subatómica hasta la cosmológica. Fomentar habilidades analíticas y críticas para evaluar las teorías que describen estas interacciones, sus similitudes, diferencias, y el desafío de unificarlas en un marco teórico coherente. Promover la capacidad de aplicar este conocimiento en la resolución de problemas específicos y en la exploración de nuevas preguntas en el campo de la física de partículas y la cosmología.

---

**Contenido:**

- 3.1 Gravitación
  - 3.2 Electromagnetismo
  - 3.3 Fuerza nuclear fuerte
  - 3.4 Fuerza nuclear débil
- 

**Duración:** 16 horas

---

## UNIDAD IV. El Bosón de Higgs

---

**Competencia:** Dominar los conceptos y herramientas matemáticas fundamentales en la teoría cuántica de campos con un enfoque especial en el mecanismo de Higgs, comprendiendo su importancia para la generación de masa de las partículas elementales y la invariancia de norma local. Fomentar habilidades para analizar la estructura de los lagrangianos, el principio de simetría y su ruptura espontánea, aplicándolos en la comprensión de fenómenos físicos fundamentales y en la solución de problemas relacionados con la masa de las partículas, desarrollando una visión crítica y detallada de la física de partículas.

---

**Contenido:**

**Duración:** 16 horas

- 4.1 Lagrangianos en Teoría Cuántica de Campos
  - 4.2 Invariancia local de norma
  - 4.3 Mecanismo de Higgs
  - 4.4 Masa de las partículas elementales
-

---

## UNIDAD V. El Modelo Estándar

---

**Competencia:** Evaluar el marco teórico y matemático del Modelo Estándar de partículas elementales, enfocándose en el análisis y comprensión del Lagrangiano del Modelo Estándar, así como en las preguntas abiertas y las teorías que se extienden más allá del Modelo Estándar. Desarrollar habilidades críticas y analíticas para interpretar las implicaciones físicas de las interacciones fundamentales y la búsqueda de nueva física, promoviendo un enfoque investigativo y una actitud abierta a nuevos paradigmas científicos.

---

**Contenido:**

- 5.1 El Lagrangiano del Modelo Estándar
  - 5.2 Preguntas abiertas en la física de partículas
  - 5.3 Más allá del Modelo Estándar
- 

**Duración:** 8 horas

---

## VI. MÉTODO DE TRABAJO

---

**Encuadre:**

El primer día de clase el docente establece la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

**Estrategia de enseñanza (docente):**

- Desarrolla los fundamentos teóricos en el pizarrón.
- Diseña una guía de problemas para cada unidad que contenga ejemplos representativos del material.
- Dirige grupalmente algunos de los problemas de la guía para dar una referencia de resolución.
- Alienta la participación en la discusión y resolución de problemas.

**Estrategia de aprendizaje (alumno):**

- Realiza las lecturas asignadas para discutir los conceptos que se quieren trabajar.
  - Resuelve problemas tipo en el pizarrón y en el cuaderno.
  - Resuelve problemas tipo en las tareas asignadas.
-

---

## VII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

---

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

**Criterios de acreditación**

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

**Criterios de Evaluación:**

- Exámenes parciales escritos..... 60%
  - Tareas..... 40%
  - Total.....100%**
-

---

#### VIII. REFERENCIAS

---

Básicas	Complementarias
<ul style="list-style-type: none"><li>- Griffiths, David J. (2008). Introduction to Elementary Particles. Wiley-VCH.</li><li>- Halzen, Francis y Martin, Alan D. (1984). Quarks and Leptons: An Introductory Course in Modern Particle Physics. John Wiley &amp; Sons</li><li>- Peskin, Michael E. y Schroeder, Daniel V. (1995). An Introduction to Quantum Field Theory. Westview Press</li><li>- Cheng, Ta-Pei y Li, Ling-Fong (1984). Gauge Theory of Elementary Particle Physics. Oxford University Press</li><li>- Thomson, Mark (2013). Modern Particle Physics. Cambridge University Press</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Zee, A. (2003). Quantum Field Theory in a Nutshell. Princeton University Press</li><li>- Weinberg, Steven (1995). The Quantum Theory of Fields, Volume 1: Foundations. Cambridge University Press</li></ul>

---

---

## X. PERFIL DEL DOCENTE

---

Licenciado en Física o área afín, con experiencia en docencia y dominio de los contenidos temáticos contemplados en este PUA.

---

