
Universidad Autónoma de Baja California
Facultad de Ciencias, Ensenada
Licenciatura en Física

ENCUADRE

Introducción al Entrelazamiento Cuántico y sus Aplicaciones

Semestre 2026-2

Prof. Miguel Terán – miguel.teran@uabc.edu.mx
Dr. Roberto Romo - romo@uabc.edu.mx

Datos Generales

- Programa: Licenciatura en Física
- Facultad: Facultad de Ciencias, Ensenada, UABC
- Modalidad: En línea
- Créditos: 6 (2 HC, 2 HT, 2 HE)
- Carácter: Optativa
- Etapa: Terminal
- Requisitos: Ninguno (se recomienda haber cursado mecánica cuántica)

Propósito del Curso

Esta unidad de aprendizaje te permitirá comprender la evolución histórica y conceptual del entrelazamiento cuántico desde sus orígenes teóricos en la década de 1930 hasta sus aplicaciones contemporáneas en tecnologías cuánticas. A través de la lectura crítica y discusión de artículos científicos fundamentales, desarrollarás las herramientas necesarias para analizar los avances teóricos y experimentales que han marcado la evolución de este fenómeno crucial en la física moderna.

Competencia General

Analizarás la evolución conceptual y experimental del entrelazamiento cuántico, desde su formulación teórica inicial hasta sus aplicaciones contemporáneas, mediante el estudio de modelos físicos, resultados experimentales y literatura científica especializada, con actitud crítica y reflexiva.

Unidades Temáticas

- **Unidad I – Fundamentos Conceptuales del Entrelazamiento (6 horas)**
Estudiaremos los artículos seminales de Einstein-Podolsky-Rosen (EPR), la réplica de Bohr y las reflexiones de Schrödinger sobre no separabilidad y las paradojas cuánticas.
- **Unidad II – Reformulación y Primeras Pruebas (6 horas)**
Analizaremos la reformulación de EPR con espines por Bohm, el teorema de Bell y el experimento CHSH, junto con las primeras pruebas experimentales de las desigualdades de Bell.
- **Unidad III – Consolidación Experimental y Óptica Cuántica (4 horas)**
Revisaremos los experimentos de Aspect, el desarrollo de la conversión paramétrica descendente (SPDC) y el experimento de Hong-Ou-Mandel.
- **Unidad IV – Entrelazamiento como Recurso Cuántico (4 horas)**
Exploraremos criptografía cuántica basada en el teorema de Bell, teleportación cuántica, estados GHZ y las aplicaciones del entrelazamiento como recurso.
- **Unidad V – Computación y Estados Multipartitas (4 horas)**

Examinaremos la computación cuántica con iones atrapados, teleportación experimental, estados GHZ y entrelazamiento multipartito.

- **Unidad VI – Entrelazamiento Cuántico Satelital y Redes Globales (4 horas)**

Estudiaremos el entrelazamiento a larga distancia, distribución vía satélite, pruebas de Bell sin resquicios y desafíos en redes cuánticas.

- **Unidad VII – Horizontes Científicos del Entrelazamiento Cuántico (4 horas)**

Inspeccionaremos las fronteras contemporáneas: computación cuántica y corrección de errores, prototipos de internet cuántico, entrelazamiento y gravedad cuántica.

Evidencia de Aprendizaje

Elaborarás un portafolio de evidencias que incluirá:

- Fichas de lectura de artículos científicos
- Ejercicios de análisis teórico
- Discusiones críticas desarrolladas en clase
- Mapas conceptuales, infografías y cuadros comparativos

Se valorará tu capacidad para integrar ideas, argumentar con claridad y colaborar activamente, fomentando una actitud crítica, reflexiva y responsable.

Método de Trabajo

Estrategias de enseñanza: Estudio de casos, aprendizaje basado en problemas, debates, discusión guiada, técnica expositiva y foros.

Estrategias de aprendizaje: Investigación documental, trabajo colaborativo, exposiciones, mapas mentales y conceptuales, cuadros comparativos e infografías.

Criterios de Evaluación

Criterio	Porcentaje
Participación en discusiones y análisis	20%
Portafolio de evidencias	30%
Presentación y defensa del proyecto final	30%
Examen parcial de comprensión temática	20%
Total	100%

Calificación mínima aprobatoria: 60

Recursos Bibliográficos

El curso se basa en artículos científicos clásicos y contemporáneos, incluyendo trabajos seminales de Einstein, Bohr, Schrödinger, Bell, Aspect, Zeilinger y otros pioneros del campo. También utilizaremos recursos de IBM Quantum Learning y literatura especializada disponible en la biblioteca UABC.

Con mi firma, declaro estar de acuerdo con los lineamientos planteados en este encuadre y con los criterios de evaluación del curso.

No.	Nombre completo del alumno	Matrícula	Firma
1			
2			
3			
4			
5			