

Nombre de la entidad:	<b>DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN</b>
Nombre del Programa Educativo:	INGENIERÍA FÍSICA INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA QUÍMICA SUSTENTABLE LICENCIATURA EN FÍSICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:	<b>Óptica No Lineal</b>	Clave:	<b>NELI05053</b>
-------------------------------------	-------------------------	--------	------------------

Fecha de aprobación:	06/05/2011	Elaboró:	Carlos Herman Wiechers Medina Lorena B. Velázquez Ibarra
Fecha de actualización:	02/03/2015		

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	<b>5</b>
--------------------------------------	----	-----------	----------

Horas de trabajo autónomo al semestre:	53	Docente: Horas/semana/semestre	4
--	----	--------------------------------	---

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje							
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria		Formativa	X	Metodológica	Área del conocimiento:	CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar	Área de Profundización	X Área Complementaria
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso	X	Taller		Laboratorio	Seminario	
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa	Selectiva	Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	Se recomienda haber cursado las materias de 1) Fluidos, Ondas y Temperatura, 2) Electromagnetismo, 3) Física Cuántica, 4) Análisis Vectorial, 5) Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y 6) Variable Compleja.

Perfil del Docente:
Doctor en Física.

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:
C1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales tanto de la Física Clásica como la Física Moderna. M5. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la

utilización de métodos analíticos, experimentales y numéricos.

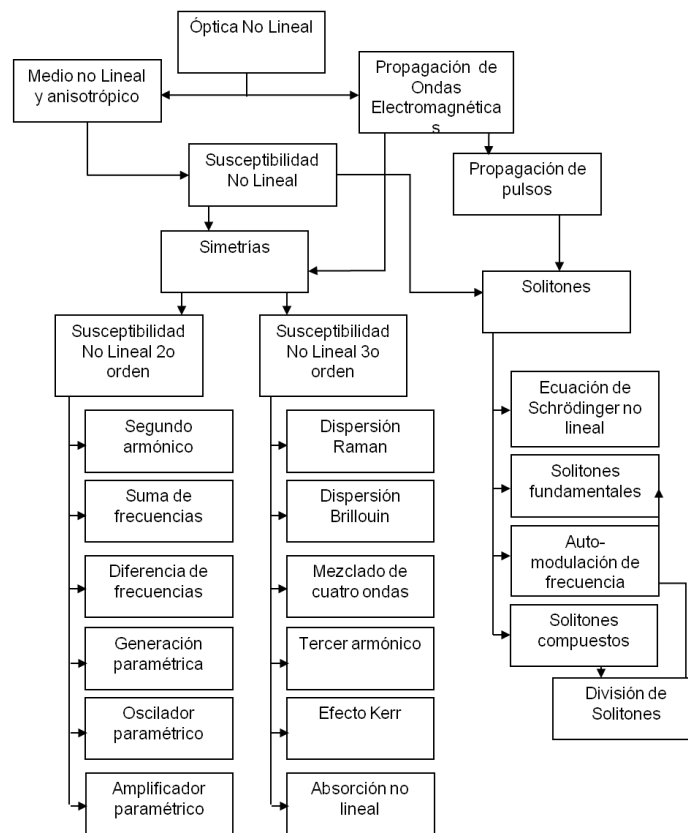
M6. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.

M11. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución y problemas nuevos.

LS17. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el auto-aprendizaje y la persistencia.

**Contextualización en el plan de estudios:**

En esta materia se presentará la descripción de los fenómenos ópticos no lineales a partir del marco básico de las leyes del electromagnetismo y de la mecánica cuántica. A partir de la formulación semi-clásica basada en las leyes de Maxwell y en fundamentos de la mecánica cuántica, se describirán los fenómenos de propagación e interacción de ondas electromagnéticas en un medio no lineal y anisotrópico. Dada la relevancia actual de esta rama de la ciencia, se analizarán aplicaciones tecnológicas tales como láseres de segundo armónico, criptografía cuántica, metrología, aplicaciones en medicina, entre otros. En el siguiente esquema se muestran los elementos más importantes propios de la materia.



Al finalizar el curso el alumno conocerá, comprenderá y aplicará los fundamentos de Óptica No Lineal en el planteamiento y solución de problemas propios de la materia. Será capaz de comprender e interpretar dispositivos experimentales usados para mostrar efectos y aplicaciones de Óptica No Lineal.

**Competencia de la Unidad de Aprendizaje:**

- Conocer los conceptos, definiciones y herramientas usados en la Óptica No Lineal.
- Comprender y aplicar los fundamentos de la Óptica No Lineal.
- Resolver problemas teóricos de Óptica No Lineal.

- Entender diseños experimentales relacionados con los conceptos de Óptica No Lineal.
- Adquirir los conocimientos básicos para poder explicar fenómenos ópticos en medios no lineales.
- Vincular los conocimientos teóricos adquiridos con resultados experimentales reportados en artículos publicados de revistas arbitradas

Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:

- I) Susceptibilidad no lineal
  - a) Descripción formal
  - b) Susceptibilidad no lineal del oscilador anarmónico clásico
  - c) Simetrías y propiedades
  - d) Susceptibilidad no lineal en el dominio temporal
- II) Interacciones ópticas no lineales
  - a) Ecuación de onda para medios ópticos no lineales
  - b) Empatamiento y cuasi-empatamiento de fase
  - c) Efectos no lineales de segundo orden
  - d) Efectos no lineales de tercer orden
- III) Propagación de pulsos en medios no lineales
  - a) Ecuación no lineal de Schrödinger (NLSE)
  - b) Solitones
  - c) Índice de refracción no lineal

Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos
Asistencia a clases. Discusiones grupales. Elaboración de cuaderno individual de tareas. Exposición de temas selectos. Asistencia seminarios de la DCI.	<p><b>Recursos didácticos:</b></p> Pizarrón, cañón proyector, computadora, bibliografía, equipo e implementos de laboratorio, tecnologías de la comunicación.
	<p><b>Materiales didácticos:</b></p> Cuaderno de problemas, guía de curso y problemas digitalizados.

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:
Tareas Exámenes Exposición y reporte de algún tema de interés.	<p><b>EVALUACIÓN</b></p> Será continua y permanente, pudiendo contar con una autoevaluación y co-evaluación. Se tomará en cuenta: examen de diagnóstico, participación en clase, tareas, exposiciones, exámenes escritos.
	<p><b>PONDERACIÓN (SUGERIDA)</b></p> 50% tres exámenes parciales 30% tareas, ejercicios en clase en equipo 20% exposición oral de temas de óptica no lineal de interés u aplicaciones actuales con reporte escrito

Fuentes de información	
Bibliográficas:	Otras:
BASICA  1. <i>Nonlinear Optics</i> , R.W. Boyd, Academic	Artículos de investigación (fundamentos y actuales)  Repositorios digitales

<p>Press.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2. <i>Physics of nonlinear optics</i>, G. S. He and S. H. Liu, World Scientific.</li><li>3. <i>Handbook of Nonlinear Optics</i>, R.L. Sutherland, Marcel Dekker.</li></ol> <p>COMPLEMENTARIA</p> <ol style="list-style-type: none"><li>4. <i>Nonlinear Optics</i>, N. Bloembergen, World Scientific.</li><li>5. <i>Nonlinear Optics: basic concepts</i>, D.L. Mills, Springer-Verlag.</li><li>6. <i>Nonlinear fiber optics</i>. G.P. Agrawal. Academic Press.</li></ol>	<p>Recopilación de notas de clase</p>
---	---------------------------------------