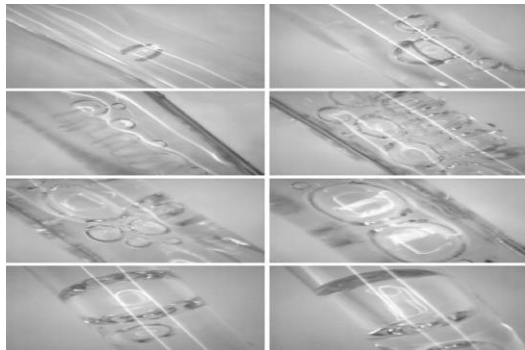


# INTRODUCCIÓN A LOS SENSORES DE FIBRA ÓPTICA



Martes y Jueves 10:00-12:00 horas

**Dr. Gabriel Eduardo Sandoval Romero**  
([eduardo.sandoval@icat.unam.mx](mailto:eduardo.sandoval@icat.unam.mx))  
**Dr. Emiliano Ehecatl García Unzueta**  
([unzueta@ciencias.unam.mx](mailto:unzueta@ciencias.unam.mx))  
**Dr. Abraham Pérez Alonzo** ([a.perez.iee.daia@gmail.com](mailto:a.perez.iee.daia@gmail.com))

## Objetivos

El alumno conocerá la teoría de operación de los diferentes tipos de sensores de fibra óptica.

## Descripción

El curso cubre los aspectos relevantes para el desarrollo de sensores basados en fibras ópticas. Se presentan los principios de operación de sensores de parámetros físicos basados en intensidad, polarización, espectrometría e interferometría, entre otros. Asimismo, se cubren aspectos generales sobre sensores distribuidos y las diversas técnicas de multiplexado de sensores puntuales de fibra óptica.

## Antecedentes

- ◊ Fotónica (principios de Fotónica y óptica)
- ◊ Cálculo vectorial
- ◊ Ecuaciones diferenciales
- ◊ Teoría electromagnética

## Bibliografía

- ◊ Shizhuo Y., Paul B. Ruffin, Francis T.S. Yu, Fiber Optic Sensors, 2nd Ed., CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton, FL, 2008
- ◊ D. A. Krohn, Fiber Optic Sensors, Fundamentals and Applications, 2nd Ed., Instrument Society of America, 1992
- ◊ Eric Udd, William B. Spillman, Jr., Fiber Optic Sensors: An Introduction for Engineers and Scientists, 2nd Ed., John Wiley & Sons, Inc. Hoboken, New Jersey, 2011
- ◊ Bahaa E.A. Saleh, Malvin Carl Teich, Fundamental of Photonics, John Wiley & Sons, 1991.
- ◊

José A. Martín Pereda, Sistemas y redes ópticas de comunicaciones, Pearson Educación-Prentice Hall, Madrid, España, 2004.

- ◊ José Martín Sanz, Comunicaciones ópticas, Editorial Paraninfo SA, Madrid, España, 1996
- ◊ Raman Kashyap, Fiber Bragg Gratings, Academic Press, San Diego, CA, 1999
- ◊ Jacob Fraden, Handbook of Modern Sensors, 5th Ed., Springer, San Diego, CA, USA, 2016

## TEMARIO

1. Antecedentes y conceptos básicos de sensores de fibra óptica
  - 1.1 Propagación de luz en la fibra óptica
  - 1.2 Agrupación y clasificación por construcción
  - 1.3 Tipos de fibra óptica
    - 1.3.1 Tipos de perfil de índice de refracción
    - 1.3.2 Fibras monomodales y multimodales
    - 1.3.3 Fibras especiales
      - 1.3.3.1 Fibras microestructuradas
      - 1.3.3.2 Fibras que mantienen la polarización (PM)
      - 1.3.3.3 Fibras multinúcleo (MCF)
  - 1.4 Clasificación por principio físico de trabajo
    - 1.4.1 Coeficiente termo-óptico
    - 1.4.2 Coeficiente elasto-óptico
  - 1.5 Acoplamiento de luz
    - 1.5.1 Fuentes y detectores de luz
    - 1.5.2 Acoplamiento entre fibras ópticas
  - 1.6 Esparcimiento y no linealidades
2. Sensores de intensidad
  - 2.1 Definición y principio de operación de un sensor en fibra óptica de intensidad
    - 2.1.1 Reflexión
  - 2.2 Ejemplos de diseño
3. Sensores de fase
  - 3.1 Definición y principio de operación de un sensor en fibra óptica de fase
  - 3.2 Ejemplos de diseño
4. Rejillas en fibras ópticas
  - 4.1 Rejillas de Bragg (FBG)
    - 4.1.1 Aspectos teóricos y características
    - 4.1.2 Tipos de rejillas
      - 4.1.2.1 Inclínadas (tilted)
      - 4.1.2.2 Periodo variante (chirped)
  - 4.2 Rejillas de periodo largo (LPPG)
    - 4.2.1 Aspectos teóricos y características
    - 4.2.2 Fabricación
  - 4.3 Ejemplos de diseño

- 5. Sensores distribuidos y multiplexado
- 5.1 Definición y principio de operación de los sensores distribuidos y no distribuidos utilizando fibra óptica
- 5.2 Multiplexado
  - 5.2.1 Espacial (SDM)
  - 5.2.2 Polarización (PDM)
  - 5.2.3 Longitud de onda (WDM)
  - 5.2.4 Tiempo (TDM)

- 6. Diseño, aplicación e implementación de un sensor en fibra óptica

