



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Cálculo complejo en problemas de Óptica

**Descripción general (resumen y metodología):**

Descripción y resumen de contenidos:

En la asignatura "Óptica I", de cuarto curso, algunos fenómenos se abordan mediante cálculo complejo. Dentro de estos modelos hay algunas cuestiones en las que no se profundiza por la dificultad que conlleva que excede los objetivos de la asignatura.

Por un lado, en el modelo electromagnético, el fenómeno de la reflexión total se puede abordar mediante cálculo complejo, como resultado de la ley de Snell cuando el ángulo de incidencia es superior al ángulo límite. Este fenómeno se estudia para interfases entre dos medios isótropos. Un caso particular, pero de gran interés en Óptica y Fotónica, son los medios anisótropos, que se caracterizan desde un punto de vista óptico mediante un índice de refracción en forma de tensor, en lugar de ser una constante. En la asignatura Óptica I se estudian los fundamentos de ambos fenómenos, pero en el caso de una interfase entre un medio isótropo y un medio anisótropo no se estudia el fenómeno de reflexión total por la complejidad del problema.

Por otro lado, los materiales conductores (normalmente metales) presentan propiedades ópticas únicas, y comprender su comportamiento en relación con la transmisión de la luz es fundamental para diversos campos, como la óptica, la nanotecnología y la fotónica. En la asignatura "Óptica I" se estudian los medios conductores a través de un modelo matemático que utiliza un índice de refracción complejo. En cuanto a la transmisión y reflexión de la luz, el modelo electromagnético, permite calcular los factores de reflexión y transmisión, para la componente paralela y perpendicular al plano de incidencia, en una interfase entre dos medios. Por la dificultad que conlleva, en la literatura no se aborda el cálculo de los factores de transmisión al caso de una interfase entre un medio dieléctrico y un medio conductor.

Actividades a desarrollar:

Se realizará una revisión bibliográfica para ver y comparar cómo han tratado el tema diferentes autores.

Con la información recabada y los conocimientos adquiridos en la asignatura Óptica I, se tratarán ambos fenómenos ópticos: la reflexión total en medios anisótropos y la refracción en una interfase entre un medio dieléctrico y un medio conductor, proponiendo un método de cálculo para los factores de transmisión de la componente paralela y perpendicular a la interfase. En este último caso se estudiará también el principio de conservación de la energía. Para los medios conductores se ampliará el estudio al caso de una lámina metálica (dos dioptrios). Adicionalmente podrían validarse en el laboratorio las teorías propuestas.

**Tipología:** Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

**Objetivos planteados:**

Mediante una revisión bibliográfica, investigar y comparar diferentes técnicas experimentales para medir la transmisión de la luz en medios metálicos.

Del mismo modo una búsqueda bibliográfica para abordar el problema de la reflexión total para medios anisótropos.

Desarrollar el formalismo matemático para explicar un método teórico a la reflexión total en las combinaciones de interfases entre medios isótropo y anisótropos.

También de forma teórica desarrollar un modelo para calcular los factores de transmisión de la luz en los medios metálicos.

Aplicar el principio de conservación de la energía en un dioptrio entre un medio dieléctrico y un metal.

**Bibliografía básica:**

1. Born, M. y Wolf, E., "Principles of Optics", Pergamon Press, 6a edición corregida (1989).
2. Casas, J., "Óptica", 7ª Edición, Librería Pons, Zaragoza (1994).
3. Hecht, E. y Zajac, A., "Óptica", Addison-Wesley Iberoamericana (2000).
4. Pedrotti, S.J. y Pedrotti, L., "Introduction to Optics", Prentice Hall (1993).

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

**Plazas:** 1

**2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** RAFAEL HUERTAS ROA

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** ÓPTICA

**Correo electrónico:** rhuertas@ugr.es

**3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Ámbito de conocimiento/Departamento:**

**Correo electrónico:**

**4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**