



## **1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:**

**Título:** Simulación Monte Carlo de la propagación de rayos de luz en medios materiales

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

La propagación de los rayos de luz en medios materiales constituye un problema básico de la óptica física en el que influyen numerosos procesos no exentos de incertidumbres. Las técnicas de simulación Monte Carlo son procedimientos especialmente adaptados para el tratamiento de incertidumbres del tipo de las que se presentan en la propagación de los rayos de luz. Estas técnicas se basan en la utilización de números aleatorios para resolver problemas de distinta índole, siempre y cuando los elementos que juegan un papel fundamental en los procesos puestos en juego puedan ser descritos en términos de funciones de distribución de probabilidad. En este trabajo se plantea la utilización de algunas de las técnicas Monte Carlo más básicas para simular la propagación de la luz en medios materiales diversos, prestando atención especial a la formación de imágenes.

El trabajo se llevará a cabo siguiendo los siguientes puntos:

1. Estudio de las técnicas Monte Carlo básicas.
2. Aplicación a la propagación de rayos de luz en:
  - (i) elementos ópticos simples individuales, y
  - (ii) sistemas ópticos con varios elementos ópticos simples.
3. Desarrollo de un modelo de ojo humano que incluya los elementos constituyentes fundamentales y aplicación de las técnicas de simulación a la formación de imagen.
4. Comparación de resultados con simuladores existentes.

**Tipología:** Trabajos experimentales, de toma de datos de campo o de laboratorio.

**Objetivos planteados:**

Los objetivos que se pretenden alcanzar con este trabajo son los siguientes:

1. Aprendizaje de las técnicas de simulación Monte Carlo.
2. Aplicación de dichas técnicas a la propagación de rayos de luz en sistemas ópticos simples y a la formación de la imagen en los mismos.
3. Construcción de un modelo de ojo humano y aplicación de las técnicas Monte Carlo a la formación de la imagen.

**Bibliografía básica:**

- E. Hecht. "Optics", Addison-Wesley, 1998.  
M.S. Millán, J. Escofet, E. Pérez. "Óptica Geométrica". Ariel Ciencia, 2004.  
J. Romero, J.A. García, A. García. "Curso de introducción a la óptica fisiológica". Comares, 1996.  
S.A. Akhmanov, S.U. Nikitin. "Physical Optics", Clarendon, 1997.  
C.H. Bennet, "Physical Optics", Cambridge, 2008.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Dadas las características de este trabajo, se requiere tener conocimientos de programación en alguno de los lenguajes utilizados típicamente en cálculo numérico (FORTRAN, Python, C, C++, etc.)

**Plazas:** 1

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

**Nombre y apellidos:** ANTONIO MIGUEL LALLENA ROJO

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** FÍSICA ATÓMICA, MOLECULAR Y NUCLEAR

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

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

**Nombre y apellidos:** JOSÉ ANTONIO GARCÍA GARCÍA

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** ÓPTICA

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

**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:**

**Centro de convenio Externo:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**