

24-25

GRADO EN FÍSICA  
TERCER CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## ÓPTICA I

CÓDIGO 61043041

UNED

24-25

ÓPTICA I

CÓDIGO 61043041

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	ÓPTICA I
Código	61043041
Curso académico	2024/2025
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR
Título en que se imparte	GRADO EN FÍSICA
Curso	TERCER CURSO
Periodo	SEMESTRE 1
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Las asignaturas «Óptica I» y «Óptica II», de carácter obligatorio, se enmarcan en el Grado en Física dentro de la materia principal **Electromagnetismo y Óptica**. De los 41 créditos ECTS asignados a esta materia, 12 corresponden a estas asignaturas, 6 a cada una de ellas.

Cómo entender la naturaleza de la luz ha sido uno de los ejes del desarrollo de la Ciencia desde la época de la Grecia clásica hasta nuestros días. Por esta razón, estas asignaturas deben formar parte del bagaje cultural que ha de tener un estudiante que pretenda entender globalmente la Física. Además, los instrumentos ópticos forman hoy parte de la inmensa mayoría de los dispositivos experimentales utilizados en otros campos científicos, motivo por el cual tanto estas dos asignaturas como la de «Técnicas experimentales III» ayudarán al estudiante en la adquisición de conocimientos, destrezas y competencias fundamentales en su formación como físico.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

La asignatura «Óptica I» es una asignatura de tercer curso del grado en Física. Por tanto, es de suponer que el estudiante que cursa esta asignatura ha superado los dos primeros cursos del grado. En concreto, se requieren de conocimiento de Electromagnetismo (es recomendable haber cursado «Electromagnetismo I y II») y Óptica a nivel de Fundamentos de Física (cuyas correspondientes asignaturas también debe haber cursado). Requiere también de un nivel medio de conocimientos de Matemáticas como, por ejemplo, cálculo vectorial, variable compleja y análisis matemático de funciones de varias variables (asignaturas de Matemáticas del primer curso). Es posible que se introduzcan laboratorios virtuales de Óptica, de forma que el estudiante debe tener una formación mínima en métodos experimentales y análisis de errores («Técnicas Experimentales I»).

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JUAN PEDRO SANCHEZ FERNANDEZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	jpsanchez@ccia.uned.es
Teléfono	91398-7172
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR
Nombre y Apellidos	JAVIER TAJUELO RODRIGUEZ
Correo Electrónico	jtajuelo@ccia.uned.es
Teléfono	91398-6651
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA INTERDISCIPLINAR

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los estudiantes pueden contactar con el equipo docente a través del curso virtual, por correo electrónico o teléfono. Para realizar preguntas relativas al temario de la asignatura se recomienda el empleo de los foros ofrecidos en el curso virtual de la asignatura.

### Datos de contacto:

#### Javier Tajuelo Rodríguez

Correo electrónico: jtajuelo@ccia.uned.es

Teléfono: 913986651

Despacho: 023 (Centro Asociado de Las Rozas - Facultad de Ciencias)

Avda. Esparta s/n, 28232 - Las Rozas

HORARIO GUARDIA: Miércoles, de 10:00 h a 14:00 h

#### Juan Pedro Sánchez Fernández

Correo electrónico: jpsanchez@ccia.uned.es

Teléfono: 913987172

Despacho: 023 (Centro Asociado de Las Rozas - Facultad de Ciencias)

Avda. Esparta s/n, 28232 - Las Rozas

HORARIO GUARDIA: Martes, de 15:30 h a 19:30 h.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

En esta asignatura el estudiante desarrollará, además, las siguientes competencias generales del Grado:

### Competencias generales:

CG01	Capacidad de análisis y síntesis
CG02	Capacidad de organización y planificación

CG03	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
CG07	Resolución de problemas
CG09	Razonamiento crítico
CG10	Aprendizaje autónomo

En esta asignatura el estudiante adquirirá las siguientes competencias específicas del Grado en Física:

**Competencias específicas:**

CE01	Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes: su estructura lógica y matemática, su soporte experimental y los fenómenos que describen; en especial, tener un buen conocimiento de los fundamentos de la física moderna
CE02	
Saber combinar los diferentes modos de aproximación a un mismo fenómeno u objeto de estudio a través de teorías pertenecientes a áreas diferentes	CE03
	Tener una idea de cómo surgieron las ideas y los descubrimientos físicos más importantes, cómo han evolucionado y cómo han influido en el pensamiento y en el entorno natural y social de las personas

CE07

Ser capaz de identificar los principios físicos esenciales que intervienen en un fenómeno y hacer un modelo matemático del mismo; ser capaz de hacer estimaciones de órdenes de magnitud y, en consecuencia, hacer aproximaciones razonables que permitan simplificar el modelo sin perder los aspectos esenciales del mismo

CE09

Adquirir una comprensión de la naturaleza y de los modos de la investigación física y de cómo ésta es aplicable a muchos campos no pertenecientes a la física, tanto para la comprensión de los fenómenos como para el diseño de experimentos para poner a prueba las soluciones o las mejoras propuestas

CE10

Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía sobre física y demás literatura técnica, así como cualesquiera otras fuentes de información relevantes para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los principales resultados del aprendizaje que se adquiere con el estudio de la asignatura y la realización de las actividades propuestas son los siguientes:

- Conocer cómo se comportan los medios materiales en presencia de campos eléctricos y magnéticos.

- Manejar con soltura las ecuaciones de Maxwell en su forma diferencial e integral.
- Adquirir unos conocimientos básicos de los mecanismos de emisión de radiación electromagnética.
- Comprender la distinción entre velocidad de fase y de grupo en el contexto de la propagación de la luz.
- Conocer las distintas representaciones de la luz polarizada.
- Entender los principios de la Óptica Geométrica y su aplicación al estudio de los instrumentos ópticos más utilizados.
- Conocer el comportamiento de la luz en medios materiales, incluyendo la propagación de la luz en cristales.

## CONTENIDOS

### CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA DENTRO DEL DESARROLLO CIENTÍFICO

### BLOQUE TEMÁTICO 1: LA PROPAGACIÓN DE LA LUZ EN MEDIOS DIELECTRICOS TRANSPARENTES

#### **Contenidos**

1. Naturaleza de la luz: Onda y corpúsculo.
2. Reflexión y refracción de la luz: Principio de Huygens. Índice de refracción.
3. Camino óptico y Principio de Fermat. Aplicación: Interpretación de los espejismos.
4. Tratamiento electromagnético: Reflexión y refracción de una onda electromagnética.
5. Ecuaciones de Fresnel: Coeficientes de reflexión y transmisión.
6. Reflectancia y transmitancia. Reflexión total y ángulo de Brewster.
7. Aplicación: Interpretación del arco iris.

#### **Resultados del aprendizaje**

Una vez realizado el estudio de los contenidos de este bloque temático y llevadas a cabo las actividades propuestas, los estudiantes deberían:

- Tener conciencia del doble carácter corpuscular y ondulatorio que se le ha atribuido a la luz a lo largo de la historia. Es decir, distinguir entre corpúsculo y onda.
- Conocer y aplicar las leyes de la reflexión y de la refracción de la luz en la superficie de separación de dos medios transparentes.
- Relacionar el índice de refracción de un medio con la velocidad de propagación de la luz en el mismo.

- Saber aplicar el Principio de mínimo de Fermat a la propagación de la luz en medios con gradiente de índice de refracción en una dimensión.
- Saber interpretar el fenómeno de los espejismos.
- Saber aplicar las ecuaciones de Fresnel para calcular las energías reflejada y transmitida en una superficie dieléctrica transparente.
- Saber determinar la irradiancia o intensidad luminosa a partir del promedio temporal del vector de Poynting.

## BLOQUE TEMÁTICO 2: ÓPTICA GEOMÉTRICA E INSTRUMENTOS ÓPTICOS

### **Contenidos**

#### Parte A:

1. Aproximación paraxial. El dioptrio esférico: Refracción en superficies esféricas.
2. Lentes delgadas: Ecuaciones. Puntos y planos focales. Formación de imágenes.
3. Combinaciones de lentes delgadas. Elementos cardinales de un sistema óptico.
4. Diafragmas de campo y apertura. Pupilas de entrada y salida de un sistema óptico.
5. Espejos planos y esféricos: Formación de imágenes.
6. Prismas dispersores y reflectores: Ejemplos.

#### Parte B:

1. El ojo humano como instrumento óptico. Defectos de la visión.
2. La lupa y el microscopio. La cámara fotográfica.
3. El anteojo y el telescopio.
4. Lentes gruesas y sistemas de lentes: Elementos cardinales.
5. Aberraciones monocromáticas: Aberración esférica, coma, astigmatismo, curvatura de campo y distorsión.
6. Aberraciones cromáticas. Dobletes acromáticos.

### **Resultados del aprendizaje**

Una vez realizado el estudio de los contenidos de este bloque temático y llevadas a cabo las actividades propuestas, los estudiantes deberían:

- Conocer y aplicar las ecuaciones de las lentes y de espejos y prismas.
- Determinar la posición y las características de las imágenes formadas por sistemas ópticos.
- Conocer las características y el funcionamiento del ojo como instrumento óptico.
- Conocer el funcionamiento de instrumentos ópticos (microscopio y telescopio).
- Conocer los diferentes tipos de aberraciones y la manera de corregirlas.



## BLOQUE TEMÁTICO 3: POLARIZACIÓN DE LA LUZ Y ANISOTROPÍA DE LA MATERIA

### **Contenidos**

1. Estados de polarización de la luz: lineal, circular y elíptica.
2. Polarizadores. Ley de Malus.
3. Dicroísmo: Cristales dicroicos y polaroides.
4. Anisotropía de la materia: Birrefringencia.
5. Cristales birrefringentes: rayos ordinario y extraordinario, ejes ópticos.
6. Ejemplo: Birrefringencia del papel celofán.
7. Esparcimiento y polarización.
8. Polarización por reflexión: una aplicación de las ecuaciones de Fresnel.
9. Retardadores de fase: Láminas de onda, rombo de Fresnel y compensador de Babinet.
10. Polarizadores circulares. Actividad óptica: poder rotatorio y birrefringencia circular.
11. Efectos ópticos inducidos: Fotoelasticidad, efectos Faraday, Kerr y Pockels.
12. Tratamiento matricial de la polarización de la luz.

### **Resultados del aprendizaje**

Una vez realizado el estudio de los contenidos de este bloque temático y llevadas a cabo las actividades propuestas, los estudiantes deberían:

- Conocer y caracterizar los diferentes estados de polarización de la luz (lineal, circular y elíptico).
- Saber aplicar la ley de Malus.
- Entender el significado físico de la anisotropía de la materia.
- Entender el funcionamiento de un cristal birrefringente.
- Saber interpretar la birrefringencia que presentan algunos materiales cotidianos como, por ejemplo, el papel celofán.
- Comprender los efectos del esparcimiento en la polarización de la luz.
- Conocer cómo producir polarización por reflexión.
- Conocer el funcionamiento de los retardadores de fase (láminas de onda,...).
- Conocer y diferenciar los efectos ópticos inducidos (fotoelasticidad, Faraday, Kerr y Pockels).
- Saber aplicar el tratamiento matricial para determinar el estado de polarización de la luz que atraviesa un dispositivo óptico lineal.

## METODOLOGÍA

La docencia se imparte principalmente a través del curso virtual específico de la asignatura, creado en la plataforma educativa de la UNED teniendo en cuenta todas las peculiaridades de la enseñanza a distancia. Dentro del curso virtual los estudiantes tienen a su disposición las orientaciones y los recursos necesarios para cursar y superar la asignatura y también cuentan con la atención permanente del equipo docente. Los diferentes tipos de recursos ofrecidos en el curso virtual son los siguientes:

- **Plan de trabajo**, donde se da la bienvenida, se estructura el curso según el programa de contenidos y se publica el *calendario de actividades* a seguir en el año académico.
- **Materiales**, donde se ofrece a los estudiantes documentos con contenidos teóricos que complementan la bibliografía recomendada, notas aclaratorias sobre aspectos o conceptos teóricos que, por su dificultad, puedan requerirlas (según consultas de los estudiantes), colecciones de problemas resueltos de cada bloque temático, artículos de revistas u otras publicaciones de uso autorizado, laboratorios virtuales sobre los temas tratados y toda su documentación asociada (Fundamento teórico, guión de prácticas, protocolo de tareas...), etc.
- **Herramientas de comunicación**, como *Foros de debate*, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo conceptual o práctico o dudas generales sobre el funcionamiento de la asignatura, y *Correo*, donde se atienden todo tipo de consultas, sobre contenidos de la asignatura o sobre asuntos o circunstancias particulares del alumno.
- **Plataforma de entrega de tareas**, de pruebas de evaluación continua y/o informes de prácticas, y las correspondientes herramientas de calificación.
- **Cuestionarios de evaluación**, que pueden ser de distinto tipo y con los que pueden proponerse pruebas online.

El equipo docente también presta atención al estudiante fuera del curso virtual, en el horario de atención publicado en esta misma guía.

Con relación al sistema de evaluación, además del examen presencial que el estudiante debe realizar en el Centro Asociado en el que esté matriculado, imprescindible para superar la asignatura, el alumno podrá acogerse a la evaluación continua, que supone un determinado porcentaje de la nota, así como a alguna actividad extra que puede subir la nota en su conjunto. Estas actividades facilitan el aprendizaje de los contenidos de la asignatura y sirven para su evaluación continua, tal y como aconseja el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). A continuación se comenta brevemente cada una de estas actividades:

- 1. Examen presencial (actividad obligatoria).** La prueba final (convocatoria ordinaria en enero/febrero y extraordinaria en septiembre) consistirá en la resolución de dos problemas. Se permitirá la utilización de un **libro de teoría**, a elección del estudiante, y **calculadora no programable**. En ningún caso se podrá utilizar material manuscrito ni fotocopiado. Se calificará sobre 10 puntos. Se calificará sobre 10 puntos.
- 2. La evaluación continua**, que en todo caso será voluntaria, constará de dos pruebas de evaluación continua (PEC 1 y PEC 2) que consistirán en problemas, cuestiones teóricas, o prácticas virtuales (no presenciales). En el curso virtual se indicarán las instrucciones y plazos para la realización de estas pruebas.
- 3. Actividad adicional (actividad voluntaria):** Se realizará en el mes de enero (antes del examen final de dicho mes). La fecha exacta de su celebración se indicará en el curso virtual, donde además se proporcionará información más detallada, con tiempo suficiente para su preparación. La prueba consistirá en la resolución de ejercicios sobre el programa de la asignatura.

En el apartado de "Sistema de Evaluación" de esta Guía se indica el peso de cada una de estas actividades en la calificación final del estudiante.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	2
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Libro base de la asignatura. Calculadora no programable.

### Criterios de evaluación

Realización correcta y bien explicada de los problemas propuestos.

% del examen sobre la nota final	80
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4
Comentarios y observaciones	

El porcentaje del examen sobre la nota final será del 80% si se realizan las dos pruebas de evaluación continua propuestas, del 90% si se realiza sólo una o del 100% si no se participa en la evaluación continua. Puesto que la participación en el sistema de evaluación continua es de carácter voluntario para el estudiante, realizando únicamente la prueba presencial puede alcanzarse la máxima calificación (10 puntos y/o MH) como nota final de la asignatura.

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

Si

Descripción

**Evaluación continua (evaluable)** es voluntaria y constará de dos pruebas: PEC 1 y PEC 2. Estas consistirán en la entrega de problemas, cuestiones teóricas, o prácticas virtuales (no presenciales). En el curso virtual se indicarán las instrucciones concretas relativas a estas pruebas.

Criterios de evaluación

Realización correcta y bien explicada de los problemas, ejercicios, o prácticas virtuales propuestos.

Ponderación de la PEC en la nota final

20% (realización de ambas PECs), 10% (realización de una sola PEC) ó 0% (PECs no realizadas).

Fecha aproximada de entrega

PEC1: noviembre/diciembre. PEC 2: después de vacaciones de Navidad.

Comentarios y observaciones

Para tener en cuenta las calificaciones de la evaluación continua es imprescindible obtener una calificación igual o superior a 4 puntos en el examen final. Cuando ello se cumpla, la nota de las PECs (porcentuales) se tendrán en cuenta aunque su calificación sea inferior a 5 puntos sobre 10.

### OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

Si

Descripción

**Actividad adicional.** Se realizará en el mes de enero (antes del examen final de dicho mes). La fecha exacta de su celebración se indicará en el curso virtual, donde además se proporcionará información más detallada, con tiempo suficiente para su preparación. Esta consistirá en la resolución de ejercicios sobre el programa de la asignatura y se calificará entre 0 y 10 puntos.

Criterios de evaluación

Realización correcta de los ejercicios propuestos.

Ponderación en la nota final

La calificación sumará como máximo 0,5 puntos sobre la nota global

Fecha aproximada de entrega

Antes de la primera semana de exámenes.

Comentarios y observaciones

Para que la nota de la actividad adicional sea tenida en cuenta, tendrán que cumplirse las siguientes condiciones:

- a) **La nota de la actividad debe ser superior o igual a 5 puntos sobre 10**
- b) **La nota del examen final (independientemente de la realización de las otras PECs) debe ser igual o superior a 4 puntos.**

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La nota final de la asignatura se configurará de la siguiente manera:

**El examen final es obligatorio** y se calificará sobre 10 puntos.

**La evaluación continua es voluntaria.** En caso de acogerse a la evaluación continua, las PECs podrán contar hasta un 20% de la nota total (10% cada una). El examen final contará un 80% (si se hacen dos PECs) o un 90% (si se hace sólo una). En caso de no realizar PECs, el porcentaje asignado al examen será el 100%.

**La actividad adicional es también voluntaria** y podrá subir hasta 0,5 puntos (añadido, no porcentual) la nota global de la asignatura.

**Para poder tener en cuenta las calificaciones de las PECs y la actividad adicional es imprescindible obtener una calificación igual o superior a 4 puntos en el examen final. Para que la nota de la actividad adicional se tenga en cuenta, la calificación de la misma tendrá que ser superior o igual a 5 sobre 10.**

**Las calificaciones de las PECs y de la actividad adicional son válidas de cara a la convocatoria extraordinaria de septiembre, pero no para los siguientes cursos académicos. Estas pruebas se realizan durante el periodo lectivo del curso y no se repiten en septiembre.**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788490354926

Título:ÓPTICA5ª edición (2017)

Autor/es:Hecht, Eugene ;

Editorial:PEARSON EDUCATION

Los contenidos de esta asignatura se pueden estudiar por los Capítulos 4, 5, 6 y 8 del texto básico: *Óptica*, de E. HECHT. Editorial: Pearson Education, S.A. Cualquier edición de este libro es válida; la última edición en castellano es la 5ª, publicada en 2017. ISBN: 978-84-9035-492-6. ISBN e-Book: 978-84-9035-493-3.

Se recomienda también la lectura de los Capítulos 1, 2, 3 y 7, aunque no formarán parte de la materia de examen.

Si el estudiante dispone de otro texto de Óptica, puede utilizarlo siempre que sus contenidos se correspondan con los del programa de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788420531816

Título:ÓPTICA FÍSICA, PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOSnull

Autor/es:Antón Revilla, Miguel Ángel ; Carreño Sánchez, Fernando ;

Editorial:PEARSON

ISBN(13):9788420686325

Título:100 PROBLEMAS DE ÓPTICAnull

Autor/es:Martínez Herrero, Rosario ;

Editorial:ALIANZA

ISBN(13):9788428320245

Título:ÓPTICA Y FÍSICA ONDULATORIA. EJERCICIOS RESUELTOSnull

Autor/es:Renault, J. ;

Editorial:Editorial Paraninfo

ISBN(13):9788429140361

Título:ÓPTICAnull

Autor/es:R.W. Ditchburn ;

Editorial:Editorial Reverté, S.A. (1982)

ISBN(13):9788434480643

Título:ÓPTICA GEOMÉTRICAnull

Autor/es:Millán, M.<sup>a</sup> S., Escofet, J. Y Pérez, E. ;

Editorial:Ariel Ciencia

ISBN(13):9788436221442

Título:ELEMENTOS DE OPTICA :[1ª ed.]

Autor/es:

Editorial:Universidad Nacional de Educación a Distancia

ISBN(13):9788478290215

Título:ÓPTICA ELECTROMAGNÉTICA: FUNDAMENTOSnull

Autor/es:Cabrera, José Manuel ; Agulló López, Fernando ; López, Fernando Jesús ;

Editorial:PEARSON ADDISON-WESLEY

El libro *Óptica Geométrica*, de Millán *et al.*, permite la iniciación a la Óptica a través de la Óptica geométrica. Contiene numerosas figuras que facilitan la comprensión de sus contenidos. Además de los temas clásicos, como la reflexión y la refracción de la luz, elementos ópticos (prismas, espejos, lentes,...), sistemas ópticos y diafragmas y aberraciones, el libro contiene otros dedicados a la fotometría, refractometría e instrumentos ópticos básicos, como son el anteojo, los prismáticos, el telescopio,... por lo que puede ser utilizado tanto en el estudio de la asignatura "Óptica I" como en el de "Óptica II".

El libro *Óptica electromagnética: Fundamentos*, de Cabrera *et al.*, es muy adecuado para el estudio de las asignaturas de Óptica I y II en lo concerniente al tratamiento electromagnético riguroso de la radiación luminosa. En él se abordan también algunos aspectos de la Óptica no lineal, que son de gran actualidad, aunque no formen parte del examen.

El libro *Óptica*, de Ditchburn, contiene los temas clásicos de Óptica Física, así como un tratamiento de la teoría electromagnética de la luz y de la teoría cuántica de la interacción materia-radiación. Además trata temas más aplicados, como los láseres, la holografía, las fibras ópticas y las guías de onda. Por ello puede ser utilizado tanto en el estudio de esta asignatura como en las de "Óptica II" (segundo semestre) y "Óptica avanzada" (primer semestre del 4º curso del Grado en Física).

Se indican también algunos libros de problemas, aunque con la colección de problemas resueltos que el equipo docente pone a disposición de los estudiantes en el curso virtual sería suficiente para el entrenamiento de los fenómenos estudiados.

- *Óptica y Física Ondulatoria. Ejercicios resueltos*. J. Renault. Editorial Paraninfo, Madrid (1993).
- *Óptica física. Problemas y ejercicios resueltos*. F. Carreño y M.A. Antón. Ed. Prentice Hall (Pearson Education), Madrid (2001).
- *Elementos de Óptica: ejercicios y problemas*. Cuaderno de la UNED nº 25. P.M. Mejías. Editorial UNED, Madrid (1987).
- *100 problemas de Óptica*. P.M. Mejías y R. Martínez-Herrero. Ed. Alianza, Madrid (1996).

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Es recomendable la visualización del vídeo *La luz a través de la Historia*, de 45 minutos de duración, y la lectura de su Guía Didáctica. Autores: C. Carreras y M. Yuste. Realizadora: R. Viejo. CEMAV-UNED, 2001 (2ª edición). ISBN: 84-362-4389-7.

Este vídeo consta de tres partes independientes:

- **Parte I:** *de los griegos a Newton*, donde se presentan las primeras teorías de Platón, Demócrito y Aristóteles, los grandes Tratados de Óptica de la Antigüedad y de la Edad Media, finalizando con la descripción del triunfo de la teoría corpuscular de Newton sobre la teoría ondulatoria de Huygens, triunfo que se prolongaría a lo largo de todo el siglo XVIII.
- **Parte II:** *el siglo de las ondas*, donde se describen los grandes experimentos de difracción, interferencias y polarización del siglo XIX que dieron al traste con la teoría corpuscular, estableciendo las bases de la moderna teoría electromagnética de la luz de Maxwell, que consagraría el triunfo de la teoría ondulatoria.
- **Parte III:** *la dualidad onda-corpúsculo*, donde se describe la fascinante revolución de las ideas físicas a principios del siglo XX, con la aparición de los fotones de Einstein y la vuelta de las teorías corpusculares de la luz, que plantea la paradójica situación del mundo

microscópico, en el que la dualidad onda-corpúsculo adquiere su máxima significación. La televisión educativa de la UNED ha retransmitido en varias ocasiones las tres partes y pueden visualizarse a través de **canalUNED**.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

---

### IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.