

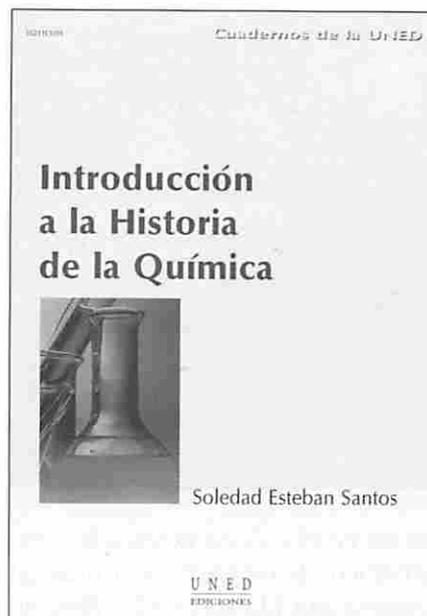
## RECENSIONES DE LIBROS

### INTRODUCCIÓN A LA HISTORIA DE LA QUÍMICA

**Autora:** Soledad Esteban Santos  
**Editorial:** UNED, Colección:  
Cuadernos de la UNED  
(Nº Ref.: 35211CU01),  
Madrid, 1.ª edición:  
septiembre, 2001 (219 páginas).

Este texto tiene su antecedente inmediato en el curso del Programa de Formación del Profesorado que se viene impartiendo en la UNED con el mismo título, dirigido por la autora, que es Profesora del Departamento de Química Orgánica y Biología de nuestra Facultad y posee una reconocida experiencia en estos cursos orientados a la formación permanente de profesionales de la enseñanza. Pero no resulta difícil descubrir otros antecedentes más profundos, en los que confluyen las inquietudes científicas y humanistas de la autora, y que hacen que la obra sea de gran interés para un público más amplio que sus destinatarios iniciales. Los méritos del libro son muchos y prueba de ello es que ha recibido el Premio a Materiales Didácticos de la Sección de Enseñanzas no regladas, otorgado por el Consejo Social de la UNED en la convocatoria de 2001.

Entre las cualidades de la obra destaca en primer lugar la organización de los contenidos. Un total de catorce Temas están agrupados en tres grandes bloques, dedicados respectivamente a los primeros pasos de la Química, su constitución como ciencia y su desarrollo posterior. Estratégicamente situado, hacia la mitad del libro se encuentra un capítulo sobre Robert Boyle, el precursor de la Química que contribuyó a descartar definitivamente las viejas creencias de la Alquimia y que vivió un siglo antes del nacimiento efectivo de la Química durante la Ilustración. El análisis de la obra de Boyle, que ha sido objeto reciente-



mente de un artículo más especializado de la autora, permite deslindar las diferentes mentalidades de los antiguos alquimistas y de los modernos químicos, que son también acordes con sus momentos históricos respectivos. Otros capítulos están dedicados a Lavoisier y Dalton, personajes que impulsaron respectivamente la ley de la conservación de la materia y la teoría atómica, que son los dos pilares en los que se sustenta la Química como ciencia. En el libro se expone claramente cómo la Química fue adquiriendo complejidad al avanzar el siglo XIX, una vez que el espíritu romántico diera impulso a las diferentes ramas de esta ciencia, cuyos objetivos se fueron entrecruzando mientras los límites del conocimiento se dilataron cada vez más. Se llega así a las realizaciones de la Química actual, que se bosquejan en los capítulos finales del texto.

Un gran mérito de la obra es su visión de conjunto, cualidad que solamente se puede conseguir mediante el conocimiento profundo de la Química que se deriva de la dedicación docente de la autora hacia esta materia, acompañado por una sensibilidad especial hacia la

perspectiva histórica y social, que escasea entre los científicos y suele omitirse en las presentaciones didácticas habituales, no sólo de la Química sino también de otras disciplinas.

El lenguaje es muy cuidado y consigue expresar conceptos difíciles con gran claridad, lo que facilita mucho la lectura y comprensión de la obra. Un ejemplo entre varios es el capítulo dedicado a la Alquimia, que se revela como el antecedente directo de nuestra Química actual. Se encuentran también numerosas acotaciones didácticas de gran valor para el profesorado, entre las que pueden mencionarse los recuadros que puntualizan las conclusiones principales, así como las alusiones al carácter interdisciplinario de muchos descubrimientos químicos y a sus relaciones tecnológicas y sociales, que aparecen a lo largo del texto.

La edición es cuidada y legible, y la impresión y la encuadernación son elegantes y atractivas. Es justo reconocer el esfuerzo que está realizando la UNED para lograr unas presentaciones editoriales que en muchos casos se pueden comparar favorablemente con las ediciones comerciales.

Para finalizar esta reseña, merece destacarse que el tema que se aborda en la obra tiene especiales dificultades, que se manifiestan claramente cuando se pretende analizar la interacción de los avances de la Química con los desarrollos sociales. Debido probablemente a su naturaleza interdisciplinar, que demanda una formación dualista que pueda abarcar tanto los aspectos científicos como los humanistas, este problema no se ha tratado hasta ahora con la extensión deseable en el campo de las Ciencias en general, y mucho menos en el área de la Química en particular. Resulta difícil encontrar obras de conjunto donde iniciarse o documentarse sobre el tema, más allá de la clásica

obra de Bernal, que se remonta ya a unos cuarenta años y que no dedicaba mucha atención a los aspectos puramente químicos. Por ello, esta obra que comentamos tiene un valor sobresaliente y es merecedora de una gran acogida, no solamente por la información química que contiene, que es mucha y bien meditada, sino también porque aporta una perspectiva histórica y social que puede ser de gran interés a todos aquellos que tengan una preocupación por la proyección de las Ciencias experimentales en el desarrollo de la sociedad humana. No conviene olvidar que el estudio de los fenómenos históricos y sociales desligado de los avances científicos y tecnológicos produce un conocimiento necesariamente limitado, del mismo modo que tampoco se debe ignorar que la ciencia está hecha por seres humanos, cuyas realizaciones están condicionadas por el hecho de vivir un momento histórico y social concreto e irrepetible. Libros como éste nos lo muestran con rigor y amabilidad y por ello son bienvenidos.

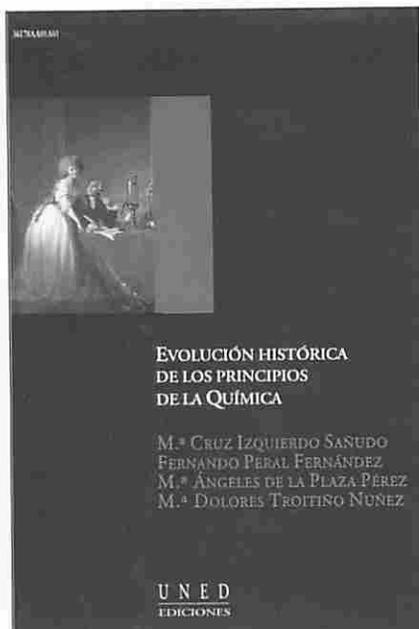
**Fernando Peral Fernández**  
Dpto. de Ciencias  
y Técnicas Físicoquímicas

## EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LOS PRINCIPIOS DE LA QUÍMICA

**Autores:** M.<sup>a</sup> Cruz Izquierdo Sañudo, Fernando Peral Fernández, M.<sup>a</sup> Ángeles de la Plaza Pérez y M.<sup>a</sup> Dolores Troitiño Núñez

**Editorial:** UNED, Colección: Aula Abierta (N<sup>o</sup> Ref.: 36178AA01A01), Madrid, 1.<sup>a</sup> edición: enero, 2003 (556 páginas)

Nos encontramos ante un nuevo libro sobre la Historia de la Química que aporta a la literatura sobre nuestra disciplina una muy refrescante y diferente aproximación a su génesis. La presente historia está contada por bloques temáticos, en un acertado empeño por poner un



orden en el caótico desarrollo (cronológico) de las ideas científicas tal y como han ido surgiendo. Pero no piense el lector que se trata de una mera colección de hechos y fechas, sino de una presentación crítica, razonada y exhaustiva de los principales conceptos químicos (y físicos, en bastantes ocasiones) articulados a través de los apasionantes caminos, casi siempre tortuosos, que los hombres (y algunas mujeres) de ciencia siguieron para llegar a ellos.

Los autores son profesores de nuestra Universidad en el Departamento de Ciencias y Técnicas Físicoquímicas y poseen una muy amplia experiencia docente e investigadora. Fruto de ello es su claro propósito de huir, incluso en la discusión de los hechos científicos, de las exposiciones axiomáticas propias de manuales para especialistas no interesados en el origen de los descubrimientos, exposiciones que harían de un libro de Historia como éste un objeto aburrido y desesperante para la mayoría de sus potenciales lectores. De la lectura uno comprende la verdadera naturaleza del descubrimiento científico cuyos ingredientes son: curiosidad, imaginación, intuición para seguir una buena idea (propia o ajena), trabajo, trabajo, trabajo..., junto, finalmente, a esa capacidad teñida de humildad que resulta imprescin-

dible para enmendar errores bien de hecho, bien de interpretación, bien propios (los peores, sin duda), o bien ajenos (estos siempre más llevaderos). Y todo ello puesto al servicio de la Humanidad como un todo, vía esa cualidad que nos distingue de otras especies: la sed de conocimiento racional. La conclusión de esta lucha plena de fracasos y aciertos es obvia: la Ciencia sobre la que se asienta nuestra sociedad no ha sido el producto de unos seres privilegiados (¿humanos?), muy alejados del común de los mortales; han sido seres humanos los protagonistas de esta aventura y cualquiera con las dosis necesarias de perseverancia puede contribuir a su continuación. Por mucho que algunos políticos, e incluso algunos científicos, se empeñen, el reto dista de estar acabado ya.

El índice del libro por Temas es como sigue:

1. Leyes fundamentales de la Química.
2. Leyes de los gases.
3. Estructura atómica.
4. Sistema periódico.
5. Estructura molecular.
6. Interacción de la radiación con átomos y moléculas.
7. Energética química.
8. Equilibrio químico.
9. Equilibrio iónico.
10. Cinética y mecanismos de las reacciones químicas.
11. Electroquímica electrolítica.
12. Superficies y coloides.

Cada tema lleva una extensa selección bibliográfica que cubre textos básicos, textos complementarios, referencias de interés histórico y fuentes originales. También contiene cada tema una tabla resumen, muy útil para ubicar temporalmente a los autores y sus aportaciones científicas, y para establecer simultaneidades entre alejados descubrimientos. El libro posee un índice de autores y está ilustrado con fotografías de los personajes más destacados y con diseños explicativos de experimentos y de modelos teóricos.

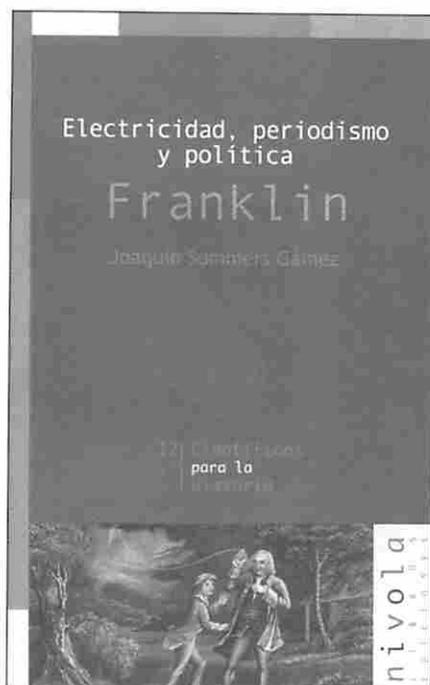
Esta obra está específicamente diseñada para servir como material básico del curso de Formación del Profesorado de igual título que los autores imparten en nuestra Universidad, pero creo que su lectura será provechosa para un amplio espectro de lectores: desde estudiantes de Licenciatura, pasando por profesores de enseñanza secundaria, hasta aquellos que dedicamos una buena parte de nuestro tiempo a nuestra pequeña parcela investigadora. Para mí ha sido una experiencia muy grata descubrir explicaciones atractivas de hechos básicos de otras especialidades químicas que, o nunca aprendí, o había olvidado con el correr de los años, así como descubrir detalles históricos normalmente ausentes de los textos convencionales. Un libro muy recomendable también para hacer pensar sobre las futuras relaciones de la Química, a la vista de su desarrollo pasado, con otras ramas del saber.

Luis M. Sesé Sánchez  
Dpto. de Ciencias  
y Técnicas Fisicoquímicas

## FRANKLIN: ELECTRICIDAD, PERIODISMO Y POLÍTICA

**Autor:** Joaquín Summers Gámez  
**Editorial:** NIVOLA libros y ediciones, S.L., Colección: Científicos para la Historia, Nº 12, Madrid, 1.ª edición: octubre, 2002 (190 páginas)

Este libro pertenece a una serie dedicada a acercar los científicos a la ciudadanía interesada por la ciencia. Todos sus volúmenes han sido escritos con rigor y honestidad. La mayoría de sus autores son profesores de enseñanza secundaria y de universidad. Éste es el caso del libro que aquí presentamos. Está dedicado a uno de los mayores exponentes de la ilustración americana, Benjamín Franklin. Un hombre que, partiendo de una escasa formación inicial, a base de un gran esfuerzo



individual llegó a conseguir una formación intelectual sólida que le permitió comprender en profundidad el porqué de los fenómenos eléctricos de su época y, además, el reconocimiento y consideración de sus contemporáneos.

El libro nos presenta a Franklin en el contexto de su época. Un hombre profundamente religioso, que confía en la capacidad de perfeccionamiento y superación continua de los individuos, no sólo en beneficio propio sino en el del conjunto de la sociedad. Esta convicción unida a su carácter optimista y democrático configuran las actividades a las que Franklin dedica su vida: la electricidad, el periodismo y la política, tal y como el autor titula su libro.

En el campo de la ciencia, elaboró una teoría sobre la electricidad. Para él ésta era un fluido sutil que puede penetrar en otros cuerpos y se distribuye en su seno de forma uniforme. A través de su libro *Experimentos y observaciones sobre electricidad* nos encontramos con una obra clara, cuidadosa y precisa, exenta de todo dogmatismo. Las demostraciones son descritas con todo detalle, incluyendo el análisis de los resultados. Incita a sus lectores a repetir las para verificar sus conjeturas. Es un magnífico ejemplo de la influencia de Newton en la literatura científica.

Destacamos los estudios sobre la naturaleza de los cuerpos, clasificándolos en conductores y no-conductores o aislantes; sobre cómo puede traspasarse fluido eléctrico de un cuerpo a otro siempre que la distancia entre ambos no sea muy grande, introduciendo el concepto de distancia de descarga; sobre la capacidad de los conductores puntiagudos para captar y arrojar el fuego eléctrico, lo que le permitió diseñar el pararrayos; sobre la identidad del fuego eléctrico y los relámpagos, lo que le condujo a indicar cómo puede extraerse electricidad de las nubes por medio de varillas de hierro punteadas situadas en los edificios de mayor altura; sobre la "terrible" botella de Leiden, que le permitió una consolidación de su prestigio científico; etc. Estos temas, así como las polémicas que surgieron sobre quién planteó y realizó primero los famosos experimentos de "la cometa" y de "la garita del centinela" son magníficamente presentados por el autor. Creo que suponen una herramienta de gran utilidad como recurso didáctico para profesores, especialmente para los de enseñanza secundaria.

En el campo del periodismo, desde su experiencia como trabajador en una imprenta y fundador del club intelectual Junto, que se transformó en la mejor escuela de filosofía y de política de Filadelfia y a principios del siglo XX dio origen al Rotary Club, dedicó parte de su actividad a redactar todo tipo de artículos relacionados con temas muy diversos que planteaban las preocupaciones sociales de su época. Sus artículos se publicaban en periódicos ajenos hasta que, en 1729, hizo realidad su sueño de tener un periódico propio, la Pennsylvania Gazette. Su afición por la escritura y la lectura se acrecentaba día a día, llegando a crear la primera biblioteca pública de Filadelfia. A sus intereses particulares, tanto políticos como económicos, une su vertiente de servicio público. Esto hace que desde sus puestos directivos tanto en Junto, en el periódico de su propiedad o en la

Delegación de Correos de Filadelfia, utilice todos los medios a su alcance para hacer campañas informativas entre sus conciudadanos, como por ejemplo de vacunación contra la viruela, o trate de resolver problemas como la vigilancia de las calles o la prevención de los incendios. Esta actitud le concede una gran consideración social.

Desde el punto de vista político, gracias al prestigio obtenido por sus logros científicos, reconocidos por las sociedades científicas más importantes de su época (la Royal Society de Londres o la Academia de Ciencias de París), en los últimos años de su vida llevó a cabo una intensa labor, tanto política como diplomática, en un periodo crucial de la historia de los Estados Unidos, colaborando en su nacimiento como nación moderna. Franklin es un buen representante de lo que se ha llamado la ética puritana inicial del pueblo estadounidense, que dio lugar al incipiente capitalismo dentro de una sociedad democrática.

Tanto este libro, como las restantes biografías de la serie (Copérnico y Kepler, Mendel, Fleming, Faraday, Linneo, Harvey, Paracelso, Darwin, Mendeléiev, Humboldt, Lavoisier, Lyell, y Oersted y Ampère) están cuidadosamente editados, con manuscritos, grabados, dibujos y pinturas de la época. Recomendamos esta colección para la biblioteca de cualquier persona interesada por los aspectos históricos y sociales de la ciencia.

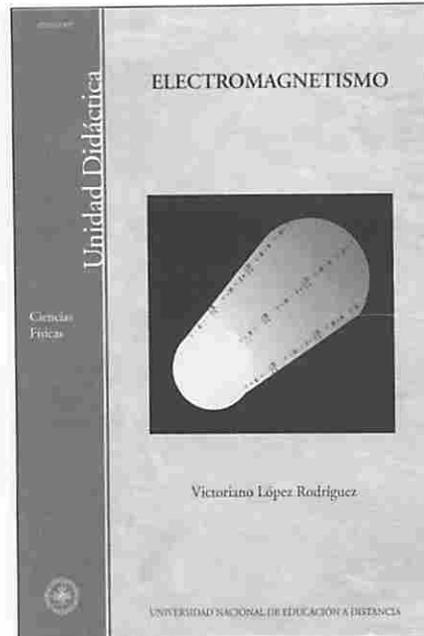
Carmen Carreras Béjar  
Dpto. de Física de los Materiales

## ELECTROMAGNETISMO

**Autor:** Victoriano López Rodríguez

**Editorial:** UNED, Unidades Didácticas, Madrid, 1.<sup>a</sup> edición: julio, 2002 (923 páginas)

Se trata de un texto dedicado especialmente a los alumnos de la UNED de la asignatura de Electricidad y Magnetismo (1<sup>er</sup> Ciclo de



Ciencias Físicas), pero que, por su contenido, es de utilidad para los estudiantes de Física o Ingeniería de otras universidades.

En el desarrollo del libro, el autor ha seguido la línea tradicional: se inicia con el estudio de la electrostática, la corriente eléctrica y la magnetostática. A continuación se introduce la inducción electromagnética, se establecen las ecuaciones de Maxwell y se estudian las ondas electromagnéticas y la radiación de un campo electromagnético. Se termina la exposición de los contenidos con el estudio de los campos lentamente variables.

El lenguaje que se emplea en el texto es claro, conciso y riguroso. En el razonamiento se apela al sentido físico, pero se hacen los desarrollos con el rigor matemático que se debe exigir al estudiante de la licenciatura en Ciencias Físicas.

Todos los capítulos contienen ejemplos bien escogidos y desarrollados para ilustrar conceptos y leyes con las aplicaciones particulares, y al final de cada uno de ellos se propone una serie de problemas, de los que no se proporciona la solución, para que el alumno pueda ejercitarse en lo aprendido<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Las soluciones de estos problemas se encuentran en el libro del mismo autor: "Problemas resueltos de Electromagnetismo", Ed. CERA, S. A., 2.<sup>a</sup> edición, junio de 2003.

Los contenidos del libro están organizados de la siguiente manera:

El capítulo 1, *Cálculo vectorial*, tiene por objeto hacer un resumen de las propiedades y operaciones con vectores más utilizadas en electromagnetismo y establecer la nomenclatura utilizada a lo largo del texto.

Los capítulos 2 y 3, *Campo Eléctrico I y II*, están dedicados a las interacciones entre cargas eléctricas en reposo y al estudio de las propiedades del campo y del potencial electrostáticos.

El capítulo 4, *Dipolos y multipolos*, se dedica al estudio de los potenciales debidos a grupos de cargas y a la manera de expresarlos en función de los momentos multipolares.

El capítulo 5, *Dieléctricos*, estudia los fenómenos que se producen en un dieléctrico en presencia de un campo electrostático, caracterizándolo mediante la susceptibilidad y la permitividad eléctricas.

En el capítulo 6, *Sistemas de conductores*, se analizan el campo y el potencial electrostáticos cuando existe un conductor o un sistema de conductores.

El capítulo 7, *Energía electrostática*, está dedicado al estudio de la energía debida a un sistema de cargas o conductores cargados (distribución discreta y continua, sistema de conductores y condensador).

Los capítulos 8 y 9, *Problemas electrostáticos I y II*, se ocupan de la resolución de las ecuaciones de Laplace y Poisson en el caso en que intervienen conductores con condiciones de frontera determinados por su carga y potencial.

El capítulo 10, *Corriente eléctrica*, estudia las leyes que gobiernan el transporte de cargas en conductores, generadores y circuitos.

Los capítulos 11 y 12, *Campo magnético I y II*, están dedicados al estudio del campo magnético creado por corrientes estacionarias y cargas en movimiento (experimento de Oersted y ley de Biot y Savart), así como a la fuerza que un campo magnético ejerce sobre ellas (ley de Ampère y fuerza de Lorentz).

El capítulo 13, *Inducción electromagnética*, se ocupa del fenómeno que pone de manifiesto la creación de un campo eléctrico por un campo magnético variable, y de las consecuencias que tiene sobre la interacción entre corrientes y circuitos.

El capítulo 14, *Campo magnético en materiales*, estudia el comportamiento del campo magnético cuando existen medios materiales, introduciendo los vectores de campo y los parámetros que los caracterizan.

El capítulo 15, *Energía magnética*, tiene por objeto introducir el concepto de energía magnética en el caso de corrientes cuasi-estacionarias y calcular las fuerzas entre sistema, a partir de ella.

El capítulo 16, *Campo electromagnético*, establece las ecuaciones de Maxwell que describen su comportamiento, estudia las ecuaciones para los potenciales electrodinámicos, analiza el teorema de Poynting e introduce el concepto de momento electromagnético.

En el capítulo 17, *Ondas electromagnéticas*, se establece la ecuación de ondas y se analiza su propagación en el vacío y en medios dieléctricos ideales, en dieléctricos con pequeñas pérdidas y en conductores.

En el capítulo 18, *Radiación electromagnética*, se estudia la radiación del campo electromagnético, sus características fundamentales y los dispositivos utilizados para radiarlo y detectarlo.

El capítulo 19, *Campos y circuitos*, se dedica a establecer la conexión entre la teoría de campos y de circuitos a través del estudio de resistencias, condensadores e inductancias y del análisis de circuitos con fuentes de potencial y elementos pasivos.

Los capítulos 20 y 21, *Circuitos eléctricos I y II*, describen aplicaciones al análisis de diversos circuitos L, R, C, estudiando tanto los fenómenos transitorios como los estacionarios.

El capítulo 22, *Análisis de redes*, se dedica al estudio del comportamiento de las redes eléctricas cuando los generadores suministran una

tensión sinusoidal, analizando la respuesta en función de los parámetros de los componentes que intervienen.

Finaliza el libro con dos apéndices sobre relaciones matemáticas y otro sobre tablas de constantes, además de una bibliografía bien escogida.

En resumen, un texto de mucha utilidad para los alumnos de Física, tanto de la UNED como de las universidades presenciales.

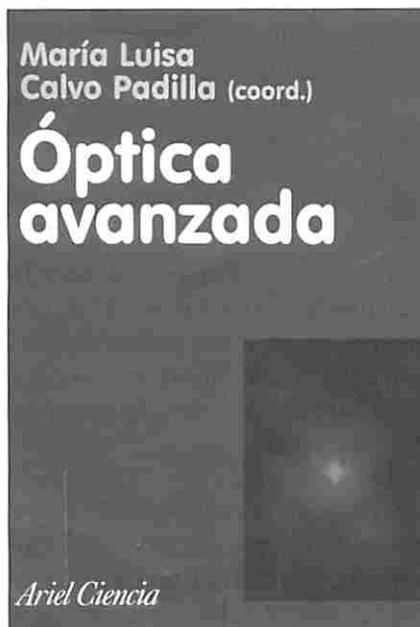
Manuel Yuste Llandres

Dpto. de Física de los Materiales

## ÓPTICA AVANZADA

**Coordinadora:** María Luisa Calvo Padilla

**Editorial:** Ariel Ciencia,  
1.<sup>a</sup> edición: septiembre, 2002  
(697 páginas)



Se trata de un texto que recopila las numerosas e importantes aplicaciones que han tenido los láseres en el campo de la óptica en las últimas décadas del siglo pasado, de gran influencia en campos muy diversos como la ciencia de materiales o la óptica no lineal. Está dirigido a alumnos de segundo y tercer ciclo de licenciaturas e ingenierías. Los temas han sido cuidadosamente realizados

por especialistas de reconocido prestigio, ligados a la universidad o a institutos de investigación. Su gran experiencia docente e investigadora hace que el lector pueda comprender con relativa facilidad conceptos nada intuitivos y adquirir una perspectiva general de los campos de aplicación de la óptica contemporánea.

Consta de once capítulos y dos apéndices. Todos ellos incluyen una exhaustiva relación de referencias bibliográficas y gran parte de ellos contiene ejercicios y problemas, lo que proporciona un valor añadido al libro.

El primer capítulo: *"Introducción a la historia de las lentes y correcciones visuales: una referencia a España y a los territorios del Nuevo Mundo"*, realizado por Jay M. Enoch, Decano Emérito de la Escuela de Optometría de la Universidad de California en Berkeley, trata de manera exhaustiva y muy amena la historia de las lentes y de las correcciones visuales. Además, hace una descripción de las investigaciones realizadas tanto en España como en nuestras colonias en el Nuevo Mundo.

En el capítulo 2: *"Propagación de luz y otras ondas electromagnéticas. Difracción y esparcimiento"*, el investigador del CSIC Manuel Nieto Vesperinas describe rigurosamente los fenómenos de propagación e interacción de la radiación luminosa: desde la formulación matemática de los procesos de propagación, difracción y esparcimiento (*scattering*) de las ondas luminosas hasta el establecimiento de los teoremas de reciprocidad y unitariedad para la amplitud de scattering. Tiene un carácter básico para los restantes capítulos que componen el libro.

El capítulo 3: *"Coherencia óptica"* está realizado por M.<sup>a</sup> Luisa Calvo, catedrática de Óptica de la Universidad Complutense de Madrid y coordinadora de este libro. Utilizando la definición estándar para una señal óptica, se enuncian teoremas matemáticos que permiten estudiar la propagación e interacción de señales ópticas desde un punto de vista analítico, tanto en el

dominio espacio-temporal como en el espacio de frecuencias. Se abordan los fenómenos de interferencias y los procesos de interacción luz-luz, haciendo intervenir la función de coherencia mutua clásica de segundo orden como función de correlación de dos señales ópticas; se introduce la definición de área de coherencia de una fuente extensa y se hace una comparación entre las descripciones clásica y cuántica.

La introducción del análisis de Fourier en la Óptica permitió interpretar de manera mucho más sencilla los fenómenos como la teoría difraccional de la formación de imágenes por sistemas ópticos o el procesado óptico de la información. En el capítulo 4: "*Procesado óptico de la información*", realizado por Juan Campos y M.<sup>a</sup> Josefa Yzuel, profesores de Óptica en la Universidad Autónoma de Barcelona, partiendo de la definición de sistema lineal invariante espacialmente se describen diferentes configuraciones que permiten obtener la transformada de Fourier bidimensional de una señal. Se indica el diseño de un procesador óptico de imágenes, se analiza el uso de correladores ópticos para el filtrado espacial y el reconocimiento de imágenes. Se plantea el problema de la generación de filtros, utilizando hologramas ópticos de Fourier y hologramas generados por ordenador. Los dos capítulos precedentes (el tercero y el cuarto) son de gran interés para los estudiantes de Óptica de Fourier de la UNED.

El capítulo 5: "*Óptica guiada*", de los profesores Carlos Gómez Reino y M.<sup>a</sup> Victoria Pérez Martín de la Universidad de Santiago de Compostela, está dedicado a la óptica de los medios guiados desde una perspectiva geométrica. Aspectos tales como la propagación de modos, la dispersión modal, etc., tanto en guías de ondas como en fibras ópticas, son descritos de manera rigurosa.

El capítulo 6: "*Óptica no lineal*", del investigador Gabriel Fernández Calvo, se centra en la descripción de interacciones no resonantes (elásticas), como por ejemplo los procesos de generación de frecuencias y con-

jugación de fase o el fenómeno del autoenfoco, haciendo uso de las ecuaciones macroscópicas de Maxwell, es decir, no considerando la estructura electrónica de los átomos y moléculas del medio sino las magnitudes macroscópicas que caracterizan de manera promediada lo que ocurre a nivel microscópico en el medio como respuesta a la excitación óptica. Finaliza el capítulo haciendo una introducción a la propagación de solitones.

El capítulo 7: "*Óptica de fotones*", del profesor Ramón Álvarez Estrada de la Universidad Complutense de Madrid, está dedicado a introducir los aspectos cuánticos y microscópicos del campo electromagnético y su interacción con la materia. Se describen los experimentos y efectos que dieron lugar al descubrimiento del fotón, formulándose sus propiedades. Se presentan introducciones a fenómenos tales como la emisión y absorción de fotones, su detección, las correspondientes funciones de correlación cuántica y algunos procesos no lineales de generación de fotones.

En el capítulo 8: "*Láseres*", de la profesora Rosa Weigand Talavera de la Escuela de Óptica y Optometría de la Universidad Complutense de Madrid, se establecen las bases físicas necesarias para entender las peculiares características de las fuentes de luz láser; se describen los principales tipos de láser y se ilustran algunas de sus aplicaciones más relevantes.

En el capítulo 9: "*Tecnologías ópticas*", de la profesora M.<sup>a</sup> Sagrario Millán García-Velarde de la Universidad Politécnica de Cataluña, se realiza una revisión de las técnicas, aplicaciones, instrumentos y componentes más utilizados en la ingeniería óptica actual, tales como las técnicas de *moiré*, la interferometría holográfica, las técnicas de *speckle*, etc.

El capítulo 10: "*Materiales de registro holográfico para almacenamiento óptico de datos*", escrito por Pavel Cheben, investigador del National Research Council de Canadá, se presenta una exposición del estado actual de los materiales

holográficos para el almacenamiento masivo de la información, describiendo los principios de las memorias holográficas y las propiedades de los siguientes materiales: cristales fotorrefractivos inorgánicos, materiales fotorrefractivos orgánicos, fotopolímeros, materiales híbridos inorgánicos-orgánicos, etc.

El capítulo 11: "*Óptica de neutrones*", de los profesores Ramón Álvarez Estrada y M.<sup>a</sup> Luisa Calvo, está dedicado a los aspectos generales de la física del neutrón, la descripción mecano-cuántica de los neutrones lentos, reflexión y refracción, su confinamiento en guías de onda, difracción de neutrones por cristales y por objetos macroscópicos, etc.

Se cierra el libro con dos Apéndices dedicados a las ecuaciones de Maxwell y a las propiedades de la transformada de Fourier. En definitiva, una excelente obra para los alumnos de segundo y tercer ciclo, particularmente útil para los alumnos de la UNED.

Carmen Carreras Béjar  
Dpto. de Física de los Materiales

## FÍSICA NUCLEAR

**Autores:** Antonio Ferrer Soria, María Shaw Martos y Amalia Williart Torres

**Editorial:** UNED, Unidades Didácticas, Madrid, 1.<sup>a</sup> edición: agosto, 2002 (480 páginas)

Se trata de un texto basado en los apuntes de Física Nuclear del profesor Antonio Ferrer Soria de la Universidad de Valencia. Los autores lo han adaptado al curso de Física Nuclear de la licenciatura de Ciencias Físicas de la UNED, transformándolo en Unidades Didácticas.

Los capítulos se estructuran de la siguiente manera: en primer lugar se establece un esquema general de los contenidos científicos de la lección; en segundo lugar se exponen los objetivos didácticos; en tercer lugar se exponen los contenidos teóricos, con ejemplos a desarrollar para

alcanzar los objetivos trazados; en cuarto lugar, se expone un resumen de las ideas básicas y, en quinto lugar, se proporciona un glosario de términos que permite recordar rápidamente las definiciones de los conceptos más importantes. Finalmente, se propone una serie de cuestiones y problemas de autocomprobación para que el alumno, al tratar de resolverlos, pueda comprobar su grado de asimilación del capítulo al contrastar sus respuestas con las soluciones que se le ofrecen al final del mismo.

Los contenidos del libro responden a los tres objetivos generales que los autores asignan a la Física Nuclear, a saber:

- estructurar las partículas y sus interacciones
- clasificar e interpretar las propiedades de los núcleos, y
- producir avances tecnológicos que beneficien a la sociedad.

Están organizados en cuatro grandes apartados:

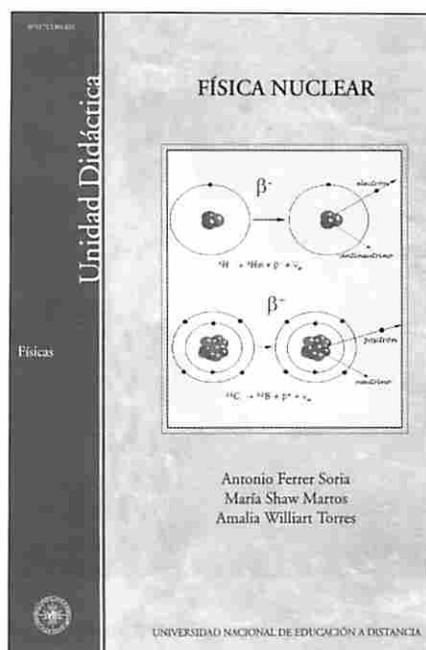
**I. Estructura nuclear**, que comprende el núcleo atómico y sus propiedades físicas, la fuerza nuclear (el deuterón y la interacción nucleón-nucleón) y los modelos nucleares. Pertenecen a él los tres primeros capítulos.

En el capítulo 1, *El núcleo atómico. Propiedades físicas*, se describen los experimentos históricos que condujeron al descubrimiento del núcleo y del neutrón y se estudian sus propiedades físicas fundamentales.

En el capítulo 2, *La fuerza nuclear: el deuterón. Interacción N-N*, los autores justifican la necesidad de las fuerzas nucleares y describen sus principales características.

En el capítulo 3, *Modelos nucleares*, se justifica la necesidad de introducir diferentes modelos para explicar las propiedades del núcleo, atendiendo a las distintas aproximaciones.

**II. Desintegraciones nucleares y radiactividad**, que incluye las teorías de las desintegraciones alfa, beta y gamma. Consta de los capítulos 4, 5, 6 y 7.



En el capítulo 4, *Radiactividad y desintegración nuclear*, se estudian las leyes de la desintegración radiactiva, desarrollándose la teoría cuántica correspondiente.

En el capítulo 5, *Teoría de la desintegración alfa*, se estudian sus propiedades generales y el modelo de Gamow para este tipo de desintegración.

En el capítulo 6, *Teoría de la desintegración beta*, se describen los tres tipos de desintegración beta y se estudia la teoría de Fermi sobre la misma.

En el capítulo 7, *Teoría de la desintegración gamma*, se analizan los diferentes mecanismos de desexcitación de un núcleo en un estado excitado: emisión de un nucleón, emisión de fotones, conversión interna y creación de pares. Termina el capítulo con el estudio del efecto Mössbauer y sus aplicaciones.

**III. Las reacciones nucleares**, con los procesos de fisión y fusión. Consta de los capítulos 8 y 9.

En el capítulo 8, *Reacciones nucleares*, el objetivo fundamental es aplicar las leyes de conservación al estudio de una reacción nuclear.

En el capítulo 9, *Procesos de fisión y fusión*, se analizan estos dos procesos, que tanta importancia han adquirido en la generación de energía. Finaliza el capítulo con un estu-

dio sobre la fusión solar y los neutrinos solares.

**IV. La interacción de la radiación con la materia**, donde se estudian sus fundamentos físicos y los diferentes tipos de detectores de radiación nuclear, además de hacer una introducción a la protección radiológica, tan importante para los trabajos que se hacen en este campo. Consta de los capítulos 10, 11 y 12.

En el capítulo 10, *Interacción de la radiación con la materia*, se describen todas las interacciones de las partículas cargadas y de los fotones con la materia.

El capítulo 11, *Detectores de radiaciones nucleares*, está dedicado al estudio de los diferentes sistemas que se utilizan para medir la radiación nuclear.

El capítulo 12, *Introducción a la Protección Radiológica*, tiene por objetivo familiarizar al estudiante con el problema de protección que plantea el uso de la radiación nuclear.

El libro finaliza con tablas de las unidades y de las constantes más utilizadas y con una escogida bibliografía.

Aunque en este texto no se ha incluido un tema relativo a *Partículas Elementales*, los autores tienen el propósito de incluirlo en la próxima edición.

En definitiva, es un texto de gran utilidad para los estudiantes de la UNED, pero que también puede servir para estudiantes de otras universidades.

Manuel Yuste Llandres  
Dpto. de Física de los Materiales

## EXPERIMENTOS CON HILOS Y CINTA ADHESIVA

**Autor:** R.E. Edge

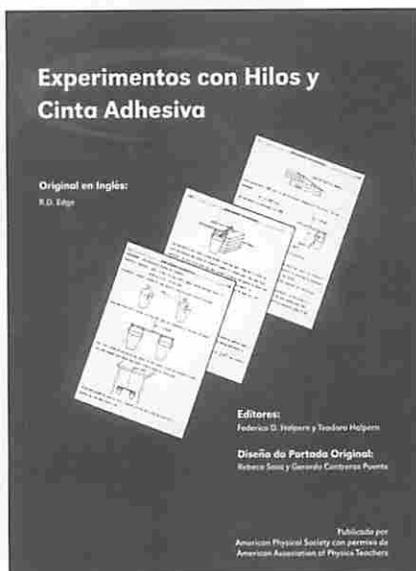
**Editorial:** American Physical Society y American Association of Physics Teachers, 2002. (Versión española a cargo de Federico D. Halpern y Teodoro Halpern, con la colaboración de la Sociedad Mexicana de Física.)

Se trata de un excelente libro de experimentos caseros, que persigue el propósito de analizar los fenómenos no solo desde el punto de vista cualitativo, sino cuantitativo, explotando al máximo las posibilidades de hacer medidas experimentales que los dispositivos de este tipo ofrecen.

Hace un recorrido por gran parte de la Física, con 57 experimentos de Mecánica, 5 de Propiedades de la Materia, 15 de Mecánica de Fluidos, 12 de Calor, 6 de Movimiento Ondulatorio, 8 sobre la Luz, 10 de Sonido, 3 de Física Atómica y Nuclear, 1 de Estado Sólido y Cristalografía, 5 de Electroestática, 11 de Magnetismo, 11 de Corriente Eléctrica, 5 de Psicofísica, 14 de Juegos en Física y 5 de Misceláneas.

Todos los experimentos corresponden a un nivel de Física General. En el desarrollo de los mismos el autor muestra un enorme ingenio, lo que puede servir para dar ideas al alumno (e incluso al profesor) sobre la manera de resolver problemas de tipo experimental. Para abordar muchos de ellos se necesita de un buen conocimiento de la Física y de las Matemáticas elementales, por lo que son adecuados para realizar pequeños trabajos de investigación, siempre que el profesor pueda dedicar algo de su tiempo a dirigirlos.

Muchos de los experimentos son clásicos y pueden ser realizados en los laboratorios de Física General con material más sofisticado, pero la ventaja de los que el autor propone es que al realizarlos los alumnos tie-



nen que participar activamente en el montaje, adoptando soluciones ingeniosas, y deben ser muy cuidadosos al hacer las medidas. El desarrollo de estas características en los alumnos puede servir para su formación como futuros investigadores.

Aun tratándose de experimentos caseros, el autor aborda algunos problemas conceptualmente complejos para el nivel de enseñanza al que se destinan los experimentos. Como ejemplo de ello indicamos una breve relación:

#### Mecánica:

- Masa inercial y masa gravitatoria. Oscilaciones de un resorte.
- Oscilaciones acopladas y forzadas.
- Péndulo de Foucault.
- El efecto Coriolis.

#### Calor:

- Absorción y emisión de radiación térmica.

#### Movimiento ondulatorio:

- Experimento de difracción por una doble rendija.

#### Física atómica y molecular:

- Diámetro nuclear y tamaño de una moneda.
- Decaimiento radiactivo. Una analogía.

#### La corriente eléctrica:

- Electrolisis.
- Fuerzas entre conductores paralelos.
- El motor eléctrico más simple posible.

Es un libro que consideramos de gran utilidad para que los profesores, tanto de Bachillerato como de primer curso de Facultad, puedan proponer a los alumnos pequeños trabajos experimentales para hacer en casa.

**Nota:** Este libro puede adquirirse solicitándolo en la Real Sociedad Española de Física (rsef@fis.ucm.es), Facultad de Ciencias Físicas, Universidad Complutense, Ciudad Universitaria, s/n. 28040-Madrid.

**Manuel Yuste Llandres**  
Dpto. de Física de los Materiales