

Prefacio

Este libro es producto de una “empresa multinacional de cooperación” que abarca el continente americano desde Fairbanks, Alaska hasta San Carlos de Bariloche, Argentina. La idea seminal y la organización inicial del proyecto fueron la responsabilidad de Iván Sidelnik (actualmente Instituto Balseiro, Bariloche); la escritura del texto estuvo en mis manos en Fairbanks, y la revisión, corrección y compaginación del texto final se realizaron en el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) de la Universidad de Buenos Aires, por Darío Rodrigues y Elizabeth Fons, con Daniel Cartelli que fue el encargado de preparar todas las figuras. La coordinación general del proyecto estuvo a cargo de Alejandro Sztrajman de esta facultad. Las versiones semifinales de los capítulos fueron revisadas minuciosamente por Esteban Calzetta, Pablo Dmitruk, Guillermo Frank, Diego Grosz, Edmundo Lavia, María Emilia Ruiz y Alberto Vasquez. Finalmente Luis Baraldo y Omar Coso fueron de gran ayuda para llevar a cabo este proyecto a través de la editorial universitaria EUDEBA.

En realidad, desde el punto de vista histórico, el origen de este proyecto data de medio siglo atrás, cuando el Centro de Estudiantes de la FCEN preparó unos apuntes de mis clases de Física III (Electricidad y Magnetismo), dictadas a principios de los años 60. Por décadas, copias de estos apuntes siguieron circulando (en estado cada vez más dilapidado) entre el estudiantado del Departamento de Física de la FCEN; su texto finalmente sirvió de inspiración y base para nuestra empresa. Dada su antigüedad, el texto necesitaba una puesta al día, especialmente en el capítulo de introducción a la electrónica –tarea que ejecutó con habilidad didáctica el profesor Jorge Aliaga, de esta Facultad.

A todos los arriba mencionados, mi más profunda gratitud –sin su participación con tanto entusiasmo, dedicación y esmero, la producción de este texto no habría sido posible.

En cierta manera, este tomo, dedicado al estudio de las interacciones entre cuerpos eléctricamente cargados y aplicaciones prácticas en circuitos eléctricos, es una secuela lógica a mi libro *Mecánica Elemental*.¹ El nivel matemático es algo superior; en particular, incluye una dosis más fuerte de cálculo vectorial y en sus últimos capítulos requiere cierta destreza en el manejo de números y funciones complejas. Pero el propósito fundamental no cambió: analizar *el porqué* de los fenómenos bajo consideración y enseñar *a entender* la física interviniente –todo esto, evitando definiciones “por decreto”, la presentación de ecuaciones como “recetas de cocina” y ejemplos que sólo exigen destreza matemática–. Sin duda, el lector descubrirá algunos cambios de estilo dentro de un mismo capítulo, y, en ciertas secciones, irritantes inconsistencias de símbolos y notación. Esperamos que lo primero sea perdonable; lo segundo es inevitable, porque tales inconsistencias

¹*Mecánica Elemental*, Eudeba (2002).

aparecen en muchos libros sobre esta disciplina, por razones históricas.

En la física básica, el electromagnetismo tiene cierta posición de privilegio. Dejando de lado el dominio subatómico, las interacciones electromagnéticas rigen la dinámica del entorno humano inmediato –tanto físico, como químico, como biológico–. Y comparten con las interacciones gravitatorias el control de la evolución macroscópica del Universo entero. Por lo tanto, el primer curso de Electromagnetismo brinda al estudiante una visión cuantitativa sin par de procesos fundamentales que dominan nuestra existencia.

Este libro consta de cinco capítulos, de los cuales el primero (electrostática, que trata interacciones entre cargas eléctricas en reposo) y el tercero (magnetismo, que trata interacciones entre cargas en movimiento) constituyen los pilares fundamentales de la materia. Además de presentar las leyes pertinentes y sus aplicaciones elementales, tienen por meta fortalecer la comprensión del *concepto de campo* en física, terminando en la formulación de las ecuaciones de Maxwell (pero sin ir más allá). El segundo capítulo trata sobre corriente eléctrica y circuitos de corrientes estacionarias; el cuarto sobre trata corriente alterna, brindando al estudiante una oportunidad de familiarizarse con el uso efectivo de números y funciones complejas como herramienta fundamental en la física. El capítulo quinto (componentes no-lineales, diodos y transistores) puede considerarse una introducción a la electrónica. La alternación entre temas básicos y temas aplicados en este tomo no sólo es apropiada desde el punto de vista pedagógico, sino que permite organizar los trabajos prácticos correspondientes en forma logísticamente más factible.

En cuanto a clases prácticas y de problemas, que siempre deben ser acopladas íntimamente a un curso teórico sobre electromagnetismo elemental, deseo citar a continuación algunas ideas formuladas en el Prefacio de la primera edición (1963) de *Mecánica Elemental*, y que, según mi experiencia durante muchas décadas, son válidas hoy más que nunca. Dijimos entonces:

“El propósito fundamental de un trabajo práctico debe ser la verificación experimental, por parte del alumno, de alguna relación causal entre magnitudes físicas. El trabajo debe contener en pequeño todos los elementos de un trabajo de investigación real: planteo del problema, selección de métodos adecuados, realización de mediciones, análisis e interpretación de datos, presentación de las conclusiones y (insistimos hoy día) confección de un resumen apto para el público general. Asimismo, el trabajo práctico debe: a) enseñar a medir bien y a trabajar ordenadamente; b) enseñar a interpretar el significado estadístico de las mediciones; c) enseñar los ‘trucos’ experimentales típicos para las mediciones más frecuentes en la práctica; d) dar oportunidad al estudiante para desarrollar su inventiva y fantasía.

El propósito fundamental de un problema debe ser convencer al alumno de la utilidad de un concepto dado, o de una relación física dada, para predecir el

comportamiento de un sistema físico (o de ‘retrodecir’ su pasado). Asimismo debe: a) enseñar a discutir desde el punto de vista físico una relación matemática entre magnitudes; b) enseñar a aproximar matemáticamente, en la medida que las condiciones físicas del problema lo permitan; c) enseñar a predecir el comportamiento de un sistema cualitativamente, basándose en razonamientos físicos, sin uso de cálculos numéricos detallados; d) dar un panorama actual de la aplicabilidad de los conceptos físicos en diversos dominios de la física, la técnica y demás disciplinas científicas.”

Para finalizar, tal como en oportunidades pasadas cuando escribí un libro, quiero agradecer de todo corazón a mi esposa Beatriz, que también se graduó como física en la FCEN, por su infinita paciencia durante los muchos meses que dediqué a la preparación de este texto.

Noviembre de 2014

Juan G. Roederer
Professor of Physics Emeritus
University of Alaska Fairbanks
www.gi.alaska.edu/~Roederer



Foto: Nicolás Cánepa.

El autor con sus colaboradores en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. De izquierda a derecha: Darío Rodrigues, Iván Sidelnik, Jorge Aliaga, Juan G. Roederer, Alejandro Sztrajman, Elizabeth Fons y Daniel Cartelli.