

Libros

Breve historia de la física

AUTOR: AGUSTÍN UDÍAS VALLINA

EDITORIAL: SÍNTESIS, MONOGRAFÍAS 2019, 271 PÁGINAS. 19,95 €

Cuando acabé de leer el libro, el primer pensamiento que me vino a la cabeza fue cuánto hubiera disfrutado de su lectura al empezar a estudiar Físicas, porque ayuda a situar las cosas en el debido marco cultural en el que se desarrolla la ciencia con un léxico cuidado. Se nos recuerda que las ciencias tienen una historia, historia que surge dentro de un contexto cultural, social, político y religioso que va cambiando con el tiempo; evitando el autor limitarse a cuatro nombres clave que forzarían a perder por completo la perspectiva del desarrollo de la ciencia.

El autor es Agustín Udías Vallina, catedrático emérito de Geofísica de la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Este libro va dirigido tanto a los estudiantes de disciplinas científicas como a cualquier lector interesado en el conocimiento del mundo. Como puede leerse en la contraportada, esta obra expone de forma concisa y amena el devenir de la física, proporcionando una revisión en la que se analizan sus grandes hitos. Así, los autores de la Antigüedad se unen con los grandes clásicos (Galileo, Newton, Kelvin y Maxwell) y los más modernos (Planck, Einstein y Heisenberg); sin olvidar el desarrollo de la física cuántica y la teoría de la relatividad.

El libro se estructura en prólogo, once capítulos, epílogo y bibliografía. Los capítulos se denominan:

La física nació en Grecia, El interludio medieval, El origen de la ciencia moderna, La nueva astronomía, Las nuevas mecánica y óptica, Isaac Newton, El primado de la mecánica, La luz, la electricidad y el magnetismo, La teoría de la relatividad, La física cuántica, La estructura de la materia, y Estructura del universo.

En el prólogo, el autor nos informa que en esta obra se revisan y actualizan los contenidos de la obra 'Historia de la Física. De Arquímedes a Einstein' (2004), basado en un curso que impartió durante años en la Facultad de Ciencias Físicas de la UCM, que estaba dirigido a alumnos universitarios, más concretamente, de facultades de ciencias. En este nuevo libro, el autor adopta un estilo y un enfoque más accesible para dirigirse a los estudiantes pero también al público en general 'interesado en conocer la hermosa historia de la física'. A

lo largo de la historia de la física, hace hincapié en que se dan ciertos momentos especiales, y se producen verdaderos saltos o cambios de paradigma. Sin embargo hay una 'continuidad que asemejara a un río que conecta las ideas antiguas con las nuevas'.

Insiste también en el gran peligro de reducir la historia a unos cuantos nombres clave olvidando aquellos que preparan y prosiguen la obra de estos grandes genios. Más que nunca, al estar inmersos en una cultura dominada cada vez más por tecnología y la ciencia, sería conveniente aproximarnos a la forma en que se han desarrollado estos conocimientos.

Cada capítulo va precedido de una síntesis muy relevante, a la que voy a tratar de ceñirme, especialmente en los cinco primeros capítulos por ser quizás los más desconocidos.

La historia de la física comienza con la búsqueda de una expli-

cación racional a los fenómenos de la naturaleza (el capítulo 1 'La física nació en Grecia'). Se puede decir que con los griegos empieza la ciencia teórica, es decir, aquella orientada a comprender la naturaleza y sus leyes, y no solo dirigida a la resolución de problemas prácticos, como en el caso de Egipto y Babilonia. El desarrollo de las matemáticas es quizás el aspecto más sorprendente de la ciencia griega, y su legado está todavía presente. Como indica el autor, la palabra griega para la naturaleza, *fysis*, es el origen del término *física*. Los filósofos griegos fueron, también, los primeros en proponer la idea de que el principio de unidad de la naturaleza consiste en que todas las cosas están finamente compuestas por un conjunto de pequeñas partículas indivisibles, a las que llamaron átomos ('indivisibles').

Las obras griegas tuvieron una gran influencia en el desarrollo de la ciencia moderna en el Renacimiento, cuando se produce el choque de las nuevas ideas con la física aristotélica cultivada durante la Edad Media. Acaba el capítulo con la figura de Hypathia, la única mujer científica que se conoce de esa época quien comentó las obras de Diofanto y Apolonio, y que murió a manos de un grupo de fanáticos.

En el capítulo 2 'El interludio medieval',

asistimos a la interrupción del desarrollo de las matemáticas y la ciencia griegas en el periodo en el que Grecia pasó a ser provincia del Imperio romano porque el interés de Roma estuvo en las obras públicas y en su dominio en el Mediterráneo. Las enciclopedias (latín) recogían los fundamentos de la ciencia griega pero ya sin incorporar desarrollos nuevos. Tras la caída del Imperio romano, en la nueva Europa cristiana, se crean las universidades y se traducen al latín, a partir del árabe, los textos científicos griegos. De esta forma, se crean las bases para el desarrollo de la ciencia moderna. Las tres primeras grandes universidades medievales son las de Bolonia, París y Oxford. En España, Salamanca adquiere el rango de universidad en 1218, y se convierte pronto en la universidad de mayor prestigio. Posteriormente, se crean más tarde la de Valladolid, en 1260, y la de Sevilla, en 1254.

Durante la Edad Media se lleva a cabo un trabajo práctico de observaciones astronómicas muy meritorio, en el que la influencia de la astronomía árabe desempeñó un papel muy importante. Una figura destacable es la del rey Alfonso X de Castilla (1221-1284), en su corte se producen importantes obras de astronomía, como por ejemplo las *Tablas alfonsinas*, redactadas entre 1252 y 1257, primeras obras astronómicas producidas en Occidente, que se utilizaron de forma preferente en Europa hasta el siglo XVI.

El capítulo 3 'El origen de la ciencia moderna. La nueva astronomía', da paso al Renacimiento, época que implica una nueva visión del hombre y del universo. Se dan una serie de transformaciones sociales, políticas y religiosas que influirán en el comportamiento de los siglos siguientes. Entramos en la ciencia moderna, donde asistimos a una nueva forma de abordar el estudio de la naturaleza que sus-



→ tituye a la filosofía natural aristotélica vigente en la Edad Media. Un factor de gran influencia es la invención y propagación de la imprenta. En este ambiente nace una nueva visión del universo a través de la nueva astronomía. Copérnico presenta en su libro *De revolutionibus* el nuevo sistema heliocéntrico que sustituye el geocentrismo medieval: la Tierra deja de ser el centro del universo. Copérnico no llevó a cabo ningún programa de observaciones sistemáticas que apoyaran su sistema. La labor de observación más importante correspondió al danés Tycho Brahe. Basándose en estas observaciones, Kepler formula las leyes de movimiento de los planetas. Resulta sumamente interesante cómo la novedad en la defensa del sistema de Copérnico por Galileo está en basarse en las nuevas observaciones hechas con telescopio, y no en argumentos filosóficos o matemáticos. Por último, un tema relacionado con la astronomía es el de magnetismo terrestre, cuyo estudio moderno corresponde a William Gilbert, que fue médico de la reina Isabel I de Inglaterra.

El capítulo 4, 'Las nuevas mecánica y óptica', menciona como en los siglos XIV y XV se habían empezado a constatar las deficiencias del análisis aristotélico para explicar el problema del movimiento. La existencia del vacío es uno de los campos en los que tiene lugar la lucha entre la física aristotélica, que la niega, y la nueva física que la defiende y la utiliza para explicar el movimiento y la constitución atómica de los cuerpos.

El primer paso ya lo habían dado los autores de la escuela del ímpetu. En el siglo XVI Tartaglia y Galileo formulan las leyes de la caída de los cuerpos. En Francia, Pascal y Descartes presentan una visión mecanicista y atomista de la realidad. En matemáticas, la geometría analítica de Descartes une la geometría y el álgebra. Su cosmología se basa, como toda su física, en sus ideas sobre la mecánica, en la que solo se aceptan interacciones por medio de contactos o choques entre cuerpos.

A título de curiosidad, aprendemos que Blaise Pascal fue hijo de un matemático y un niño prodigio que dominó de manera temprana la geometría de los libros de Euclides. Sus contribuciones a las matemáticas fueron muy importantes, estudia las propiedades de las curvas cónicas, del cicloide y de las espirales, contribuyendo a la teoría de los números y siendo uno de los iniciadores de la teoría de las probabilidades. En óptica, Huygens desarrolla la teoría ondulatoria de la luz. Con solo treinta años su fama hace que Luis XIV le llame a París para participar en la fundación de la Académie des Sciences, donde pasa gran parte de su vida. Sus principales contribuciones son la teoría ondulatoria de la luz y el estudio del movimiento del péndulo.

La escuela empirista inglesa con Boyle y Hooke pone su foco en las observaciones y experimentos. En esta época se crean las primeras academias y sociedades científicas.

El capítulo 5, 'Isaac Newton', una biografía muy interesante y curiosa, nos muestra como el trabajo de Newton supone el punto culminante del desarrollo de la física de esta época. En su obra *Principia*, que tiene la estructura clásica de los tratados de la época que recuerda a la de los *Elementos* de Euclides, expone las leyes de la mecánica que rigen la dinámica, y propone la ley de gravitación universal, que explica la caída de los cuerpos sobre la tierra y el movimiento de los astros. En ella explica también el fenómeno de las mareas y la forma achatada por los polos de la Tierra. En matemáticas propone el cálculo diferencial e integral, manteniendo una controversia con Leibnitz sobre la prioridad de su desarro-

llo. En sus obras, Newton también expone las primeras ideas sobre la metodología y la filosofía de la ciencia.

Aunque había concebido muchas de sus ideas en una época muy temprana, sin embargo, estas no se publicaron de forma definitiva hasta mucho más tarde. Parece ser que era reacio a publicar, si bien escribía enormes cantidades de notas, la mayoría de las cuales se conservan. Como se pudo comprobar, Newton no publica sus obras sobre el cálculo diferencial e integral hasta mucho más tarde, entre 1704 y 1711. La notación de Leibnitz resulta más clara y el cálculo diferencial se propaga por Europa, sobre todo por Johan Bernoulli con esa notación. El desarrollo posterior del cálculo y su aplicación a la mecánica se lleva a cabo principalmente en el continente europeo y no en Inglaterra. Durante los últimos años de su vida, se concentra en los estudios de teología, que siempre le habían interesado pero que habían permanecido ocultos.

En el capítulo 'Epílogo', el autor puntualiza que tras este recorrido por la historia de la física, tendríamos que interrogarnos sobre la forma en que ha influido la física en la historia de la humanidad, y, sobre todo, cómo está influyendo hoy, tanto a nivel de la vida diaria como social. En primer lugar, nuestra imagen del mundo, la materia y el universo es la que nos da la física. Nos resultan familiares los átomos, las moléculas, las galaxias, la evolución y el *big bang*. Pero qué pocas veces, como subraya oportunamente el autor, reflexionamos que los desarrollos de la física clásica pusieron las bases de la Revolución Industrial, con sus aplicaciones tecnológicas: primero con la máquina de vapor y más tarde con la utilización de la electricidad y el uso de los combustibles fósiles para la generación de energía y su uso en el transporte, tendencia que continúa hoy y que ha favorecido el fenómeno de la globalización. Detrás de todos los desarrollos de las comunicaciones están las leyes de la mecánica, la termodinámica y el electromagnetismo, cuya historia hemos visto a lo largo de la presente obra.

A partir de 1960, con el comienzo de los transistores y la microelectrónica, los ordenadores digitales conocen un rápido desarrollo con un continuo incremento en capacidad de cálculo. Se piensa hoy que la aplicación de algunos principios de la física cuántica puede ser el futuro de los superordenadores. Esta creciente capacidad de cálculo está abriendo la puerta a la llamada inteligencia artificial, con sus múltiples aplicaciones en el análisis de la información, desde los gustos de los consumidores a los comportamientos bursátiles y la medicina. Desde la misma época, se llevan a cabo los primeros viajes y la ingente aplicación de los satélites artificiales, entre ellos, el sistema GPS, que nos permite situarnos con gran precisión.

La historia de la física que hemos visto de forma resumida es, precisamente, la historia de cómo, desde la Antigüedad hasta el presente, se han ido desarrollando los conocimientos que luego han hecho posibles muchos de los adelantos que hoy disfrutamos y que damos por supuestos. Estas páginas nos han servido para establecer contacto con las personas que desarrollaron estas ideas, algunas ya conocidas como Galileo, Newton, Einstein, Bohr, y otras descubiertas, pero cuyas aportaciones merecen ser destacadas.

En suma, un libro totalmente recomendable, muy cuidado, lleno de detalles. Y nada mejor para concluir que las palabras de Antonio F. Rañada, catedrático de Física Teórica en la UCM, 'esto es la ciencia: el resultado de mirar el mundo, sentir el progreso, preguntar y ver'.

María Asunción Pastor Saavedra