

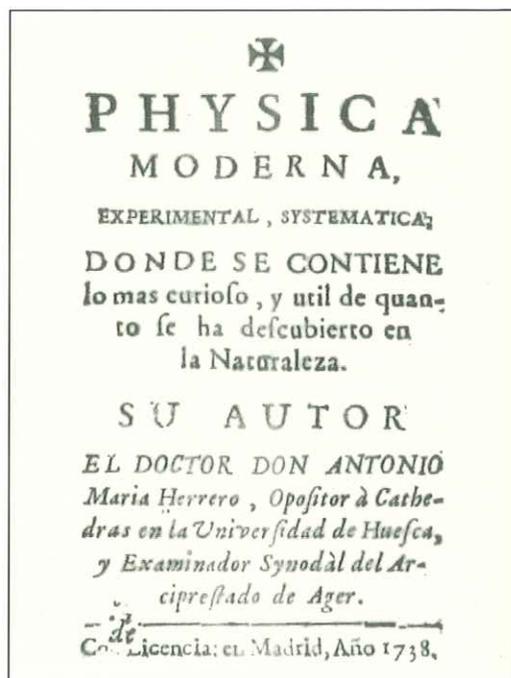
LA FÍSICA MODERNA

Aunque hoy casi todo el mundo asocia la física y la química como las dos caras de una misma moneda –debido sobre todo a que en los currículos de la educación secundaria, desde mediados del XIX, han ido siempre unidas–, en el XVIII tal asociación parecía extraña. La química era considerada entonces sobre todo como una rama auxi-

liar de la medicina, en tanto que la física era una parte de las matemáticas, hasta el punto de estar localizada bajo el concepto de *matemáticas mixtas*. Por ello es habitual en la época que los tratados de física vayan separados de los de química, aunque su autor sea un médico, y que en el corpus de la obra se considere a los químicos como los representantes de un “sistema” más que pretende —como todos— explicar los fenómenos de la naturaleza y la constitución de la materia.

Antonio María Herrero y Ruvira (1714-1767) nació en Borja (Zaragoza), estudió Filosofía y Medicina en la Universidad de Huesca y pasó luego a Toulouse, donde se doctoró en Teología y aprendió física experimental con los jesuitas. Nombrado por Fernando VI médico del Hospital General de Madrid y miembro de la Academia Médica Matritense, estuvo contradictoriamente relacionado con Andrés Piquer, pues, si junto a él ejerció de censor de todas las obras de medicina que se publicaban, también mantuvo serias disputas por el interés que tenía Piquer en conciliar los nuevos conocimientos con las Sagradas Escrituras. Asimismo polemizó con el también médico y propugnador de la medicina escéptica Martín Martínez.

El escepticismo fue el primer y más directo impugnador de la filosofía aristotélica, a la que consideraba obsoleta y periclitada, y lo sostenían figuras como el novator Diego Mateo Zapata —en su segunda etapa— o el mismo Feijoo, apoyando al doctor Mar-



Portada de *Física moderna, experimental, sistemática*, de Antonio María Herrero. (Universidad Autónoma de Barcelona)

tínez. Frente a ellos, los partidarios de la ortodoxia escolástica, como Juan Martín de Lesaca o el capuchino Luis de Flandes, defendían a ultranza los argumentos de autoridad, y su alegato consistía básicamente en atacar a los escépticos acusándolos de que su sistema conduce al pirronismo, a la suspensión del juicio por haber para todo tantas razones en pro como en contra, y en definitiva a la imposibilidad del conocimiento científico. En ese debate terció Herrero con una “Aprobación” a la obra del escolástico Luis de Flandes *El antiguo académico contra el moderno escéptico* (Madrid, 1743-1744) que automáticamente lleva a pensar en incluirlo entre las filas de

la reacción, lo cual está lejos de la realidad. Individualista a ultranza, Herrero presume de exponer sus propias opiniones sin importarle mucho ni poco con quién coincida ni a quién se oponga. En esa polémica, tan cierto como que escribe la “Aprobación” a la obra del tradicionalista es que en ella no oculta su preferencia por los modernos, y más adelante no dudará en oponerse a Feijoo —considerado el adalid de los modernos— acusándolo de que con su criterio de conceder racionalidad a los brutos volvía a introducir los postulados aristotélicos.

A los 24 años Herrero fue el autor de la primera *Física* que se publica en España con el calificativo de *moderna* en su título —*Física moderna, experimental, sistemática* (Madrid, 1738)—, aunque esa modernidad —como hemos de ver— sea relativa. En una “Aprobación” que precede al cuerpo de la obra se resaltan dos aspectos de ella:

La notable carencia que tenía nuestra España, por no haberse escrito, como en otros Reynos, una *Phísica experimental* en lengua castellana, ha motivado a nuestro Autor a emprender la presente Obra [...]. Por lo demás que contiene esta Obra, debo decir con ingenuidad, hallo en ella grandísima claridad [...]; y es grave defecto en los que sacan libros para enseñar, que ignoren el modo de darse a entender.

Poco más adelante el propio Herrero —en el “Prólogo. Al lector”—, tras expresar sus recelos acerca de la poco favorable

suerte que correrá su libro, nos informa de los motivos de sus temores:

El ningún atamiento a opinión alguna, que no exceda conocidamente a todas en su probabilidad, es una de las circunstancias, que debieran hacerla recomendable para los Juiciosos; pero temo que esta circunstancia contribuya mucho a su mala suerte. Los sentimientos de Aristóteles, que en esta Obra se desprecian, han preocupado tanto los entendimientos de todos, que basta que yo sienta contra este universal Maestro, para que se desprecien mis opiniones.

No hay novedades en cuanto a despreciar el aristotelismo —actitud común a todo aquel que forma parte de los modernos en el siglo XVIII—, pero sí en cuanto al motivo para hacerlo, que no es otro que considerar más útil el modo de filosofar “a las modernas” que al estilo del Peripato.

Aprovechando la declaración de su título, convendría situar de una vez la *Física* de Herrero. La califica de “sistemática”, y verdaderamente lo es en el sentido de que se trata de un modo de filosofar basado fundamentalmente en un “sistema”: el cartesiano. El autor abraza mayoritariamente el cartesianismo en lo que respecta a la necesidad de partir de principios o axiomas ciertos y evidentes, que detalla (pp. 6 y 37):

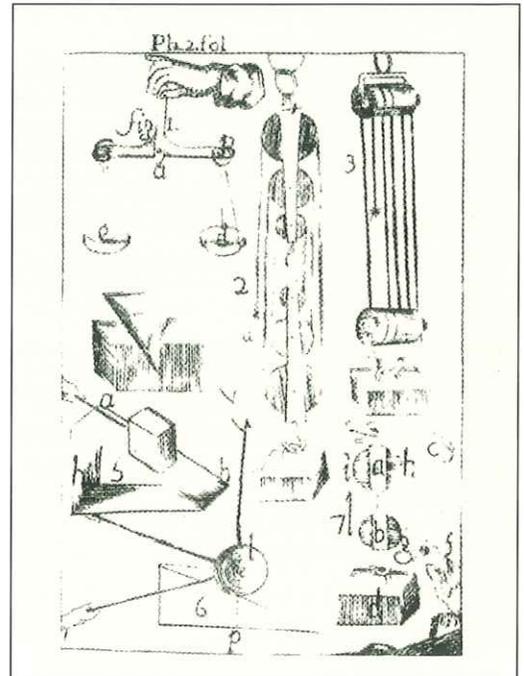
La *Phísica*, aunque encierra en sí algunas conclusiones ciertas; esto es, algunas verdades deducidas de principios ciertos, y evidentes,

son tan pocas, respecto de las que no alcanza, que si no es en un estado imperfecto, no puede llamarse ciencia [...]. Principales axiomas de la Física: 1.º La nada no tiene propiedad alguna. 2.º De la nada no se hace, ni puede hacerse, cosa alguna. 3.º Es imposible la total destrucción de una substancia, o su aniquilación. 4.º Todo efecto supone una causa. 5.º Si nosotros no somos la causa de algún efecto, necesariamente depende de otra causa. 6.º Cada cosa está de sí misma determinada a continuar en su modo o manera de ser (ninguna cosa camina a su destrucción). 7.º Toda mutación procede de una causa exterior. 8.º Los efectos siempre son proporcionados a la actividad y fuerza de sus causas.

Acepta también la definición cartesiana de la materia como *res extensa*, aunque reconozca el embrollo que se creó Descartes (pp. 17 y 51):

la extensión, divisibilidad, figura e impenetrabilidad son a lo menos propiedades esenciales de la materia [...], siendo la extensión su verdadera esencia [...]. Este delirio hizo a Descartes ser censurado de todos los Philosophos, y aun de muchos de sus Discípulos; porque habituado a concebir la extensión con la materia, de estas dos ideas distintas quiso hacer una sola; y obligado a decir que todo espacio era cuerpo, se vio envuelto en insolubles dificultades.

Y, por último, reconoce explícitamente esa filiación al explicar la teoría cartesiana



Aparatos de física en la obra de Antonio María Herrero. (Universidad Autónoma de Barcelona)

de los elementos que constituyen los cuerpos naturales. Sin embargo, el aceptar como marco el sistema cartesiano no impide que Herrero haga gala de su libertad de opinión, aceptando a veces la de los aristotélicos, a veces la de los herméticos o químicos. Así, al tratar del intrincado asunto de la divisibilidad de la materia empieza rechazando la idea de los zenónico-gassendistas, que sostienen que la materia es divisible solo hasta cierto límite: hasta llegar a los “sólidos impartibles átomos”; continúa considerando como más probable la opinión de los aristotélicos, que piensan que la materia es infinitamente divisible; y finaliza aceptando la salomónica versión cartesiana de que

la materia es divisible “indefinidamente”, hasta un término “indesignable por nuestra imaginación” —lo cual es, en definitiva, aceptar que la materia no es infinitamente divisible, contradiciendo sus opiniones anteriores—. Mas lo interesante de este enredo es que para salir de él pone algunos ejemplos de hasta dónde llega ese grado de divisibilidad, y lo cuantifica, en lo que —visto desde hoy— podríamos definir como un primer intento de cálculo de la constante de Avogadro, unos ciento treinta años antes de que Avogadro formulara sus hipótesis (pp. 148-151):¹⁸

El microscopio descubrió a M. de Malezieu [...] ciertos animalejos vivientes 27 millones de veces más chiquitos que el más chiquito de los insectos sensibles [...]. Pero vamos al cálculo. Siendo constante, que el olor consiste en cierta multitud de partículas, que exalándose de algunos cuerpos van a herir los órganos del olfato; ¿de qué tamaño serán tan imperceptibles los corpúsculos que se exalan [...]?

Un chiquito grano de incienso es capaz de llenar con sus partículas olorosas una sala de 20 pies de ancha, y larga, y 15 de profunda, como el olor, que en todas partes se siente, testifica: el total espacio de esta sala es de 6000 pies cúbicos.

En la longitud de cada pie caben 500 granos de semilla de dormidera: de lo que se infiere que un pie cúbico podrá contener 125 000 000 granitos de dicha semilla; y por consiguiente [...] toda la sala contendrá 7 540 000 000 000, sin contar igual número de espacitos, que habrá

entre estos granos, o semillas; y si suponemos que en cada espacito total caben no más de mil partículas fumosas, u olorosas, el número de estas será 750 000 000 000 000 [...], cuyo prodigioso número estaba en un solo grano de incienso.

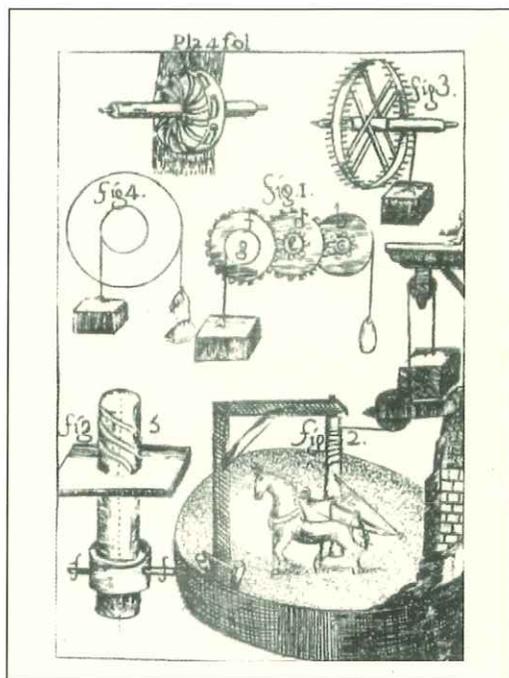
La imaginación se pierde en este abysmo de pequñeces: todo conspira a persuadirnos la divisibilidad de la materia en un cierto término, que no cabiendo en nuestra imaginación, no puede designarlo nuestro entendimiento [...] siendo esto suficiente prueba de la opinión Cartesiana.

El recurso a la “experiencia” en muchos párrafos de la obra y el mismo título de *Física [...] experimental* requieren algunas matizaciones. La *Física* de Herrero no es experimental, al menos en la concepción actual del término. Más bien, en la línea de la contemporánea y afamada obra francesa del abate Pluche, extasiados ante el “espectáculo de la Naturaleza” y de sus fenómenos, lo que se pretendía era profundizar en el entendimiento de las leyes que los rigen. Y, para ello, la observación (entonces decían *experiencia*) de esos fenómenos era, como máximo, el punto final para ver si el proceso deductivo seguido concordaba con el hecho. Pero nunca se planteaba la posibilidad de diseñar o realizar un experimento, una *experiencia* en unas condiciones concretas para forzar a la naturaleza a mostrar sus secretas leyes o para procurar corroborar la falsedad o veracidad de una determinada teoría.

Quedaría, por último, la cuestión de si la *Física* de Herrero es o no *moderna*. Diríamos que es algo moderna en cuanto que es cartesiana, y que no lo es suficientemente en cuanto que no es newtoniana. La primera noticia de ella la encontramos en una reseña que, sobre una obrita menor acerca de un fenómeno meteorológico publicada por Herrero en 1737, aparece en la primera revista cultural de importancia del XVIII español, el *Diario de los Literatos de España* (V, 1739, pp. 239-269), con juicios de este calibre:

La cantidad de este discurso [...] no es la suficiente, faltando las observaciones y opiniones de los célebres Cassini, Maraldi, Godin, Polignac, Bianchini, Peyssonelli, Meyero, Maupertuis, Eimant, Kirchio, Duiller, y especialmente Mairán [...]. Disculpamos sin embargo a nuestro Autor [...] por carecer de los estudios Matemáticos, que deben acompañar a este género de letras, y no aver ocasión en las Universidades de España de aprenderlas [...]. En materias puramente Phýsicas ya manifiesta el Autor su destreza con el primer tomo de la Phýsica que ha dado a luz.

Estas opiniones son enormemente significativas, pues ilustran algunos aspectos de su momento histórico (1739) y, curiosamente, hasta del nuestro en este nuevo milenio. Nada puede indicar mejor el atraso que arrastraba España que el hecho de que en la revista más avanzada del



Aparatos de física en la obra de Antonio María Herrero.
(Universidad Autónoma de Barcelona)

momento se opine que el doctor Herrero carece de estudios matemáticos suficientes, y a renglón seguido se afirme que a pesar de ello el autor manifiesta destreza en la física. Todo ello en 1739, cuando ya estaba claro en toda Europa que la publicación cincuenta años antes de los *Principios* de Newton había revolucionado la ciencia toda, había establecido un nuevo “Sistema del Mundo” y había dejado claro que la matematización de las ciencias —la primera, la física— era el camino inexcusable de la modernidad. En España Herrero todavía podía publicar una *Física* “moderna” casi sin matemáticas y sin nombrar a Newton.

Pero si saltamos hasta hoy también vale la pena recordar que al parecer en este país nadie se acuerda de los científicos relacionados en la lista anterior, de Cassini a Mairán, y mucho menos de un español no tan importante llamado Herrero, pues su obra no ha sido reeditada en España, pero sí, curiosamente, lo ha sido —microfilmada— en Nueva York.

Por último, y aparte de otros textos más de literatura y de medicina, también debe recordarse que Herrero participó como traductor en una obra publicada en Madrid en 1740 —*Estado político de la Europa* (15 volúmenes)— en la que se presenta y comenta a los españoles —a unos españoles que deberán esperar todavía setenta y dos años para tener su primera Constitución— la Constitución inglesa. Y que Herrero fue el editor, junto a José Lorenzo de Arenas, de la revista *Mercurio Literario o Memorias sobre todo Género de Ciencias y Artes* (Madrid, 5 tomos aparecidos entre agosto de 1739 y marzo de 1740), publicación interesante para la historia del periodismo cultural y científico por cuanto fue una de las primeras que difundieron en España noticias sobre Voltaire y Locke o sobre Pope, Newton y Leibniz.