

inventado artificialmente para las necesidades de la práctica. Se relacionan con ciertas propiedades de las cosas, y tienen su fundamento en la naturaleza de éstas, lo mismo que nuestra razón y nuestra lógica, de las que no son sino una aplicación particular y que se han constituido en el fondo de modo análogo.

¿Qué importa el puerto por el que hemos abordado a la realidad, si explorándola paso a paso logramos de todos modos dar la vuelta completa?

CAPITULO III

El problema de la materia.

- § 1. Historia y posición actual del problema de la materia.—
 § 2. La crisis de la física a fines del siglo XIX: la física energética.—§ 3. La interpretación filosófica de la energética.—
 § 4. Crítica de la crítica actual de la física.—§ 5. Lo que piensan de la física los físicos contemporáneos.—§ 6. La materia según la física contemporánea: apreciaciones generales.—§ 7. Las enseñanzas concretas de la física actual.—
 § 8. Resumen y conclusiones.

§ 1.—*Historia y posición actual del problema de la materia.*

Los primeros filósofos de Grecia, los filósofos de la escuela de Jonia, son llamados a menudo los "físicos". Esta denominación, que ya les daban Platón y Aristóteles en la antigüedad, muestra de por sí que dichos filósofos concentraban su atención en el problema de la materia. Muestra al mismo tiempo la antigüedad de este problema. Sin embargo, ha sido preciso aguardar a fines del siglo XVI y principios del XVII, para que las ciencias

se ocuparan de él, y para que la mecánica, la física, la química, en una palabra, las ciencias físico-químicas, se constituyeran de una manera positiva (Leonardo de Vinci, Galileo, Torricelli, Roberval Descartes, etc.). La filosofía ha puesto obstáculos, casi constantemente en su dominio, y los físicos no hacen más que acabar de entrever la posibilidad de abordar la determinación científica de la constitución de la materia, tal como puede aparecer a nuestros sentidos.

Sin hacer la historia de estas numerosas concepciones filosóficas, vamos a intentar rápidamente hacernos una idea de las principales posiciones que ha tomado la filosofía frente al problema de la materia.

En un principio, después de los fracasos de los filósofos "físicos", la gran tradición filosófica griega, con los eleáticos y Platón, pone en duda la existencia de la materia misma. La materia no es más que una apariencia, o por lo menos un límite mínimo de existencia; la ciencia de las cosas materiales no puede ser a su vez más que una ciencia completamente relativa, y no hay más ciencia verdadera que la de las cosas del espíritu. Así, el problema de la materia empieza por resolverse mediante la supresión misma de este problema. La materia sólo puede existir como un límite indeterminable del espíritu y en función de éste, y todo lo que se deriva de la materia es de orden inferior.

Al llegar el Renacimiento, los primeros grandes descubrimientos de la física moderna rehabilitan necesariamente, a la vez que la ciencia de las cosas materiales, la realidad de que trata esta

ciencia. Esta rehabilitación aparece muy clara en el sistema del que es uno de los sabios más grandes, a la vez que el más grande filósofo del siglo xvii: Descartes. Este sistema filosófico descansa en la consideración de dos substancias que tienen el mismo grado de realidad: el pensamiento y la materia; la metafísica tratará esencialmente del pensamiento; la ciencia tendrá por objeto profundizar en lo que es la materia, y será ante todo una física.

Esta física nos enseña que todo lo que pasa en la materia puede expresarse matemáticamente. Así, pues, el físico es geómetra: la materia no es otra cosa que la extensión.

¿Es aceptable esta afirmación?

Los filósofos que suceden a Descartes, Newton y Leibnitz, no lo creen así. Para ellos la materia, a la vez que extensión, es *resistencia y fuerza*. Por otra parte, la resistencia y la fuerza deben expresarse de una manera geométrica y matemática, lo que mantiene lo esencial de las ideas de Descartes. Durante los siglos xviii y xix, partidarios de Descartes bajo el nombre de mecanistas y partidarios de Newton bajo el de dinamistas, continúan la lucha, en la que no cejan hasta nuestra época al considerar que la célebre cuestión de la fuerza es ociosa.

La física sólo tiene que ocuparse de buscar la expresión de las relaciones entre los fenómenos. La palabra fuerza podrá emplearse en la mecánica para designar un coeficiente numérico, pero no podrá pretender ser otra cosa que un coeficiente numérico.

Así, pues, discutir la realidad del mundo exterior, el idealismo, el espiritualismo, el materialismo, el mecanicismo, el dinamismo, parece cada vez más un juego desusado y estéril que hay que abandonar a la filosofía clásica, dando a esta expresión el sentido que le daba Taine: la filosofía al uso de las clases.

Pero ahora se precisa una cuestión nueva: ¿merecen o no nuestra confianza las enseñanzas de la ciencia? ¿Nos da la ciencia conocimientos ciertos y progresivos respecto a la materia, o, por el contrario, no nos da más que artificios prácticos sin darnos sobre la materia misma el menor conocimiento verdaderamente digno de este nombre? He ahí la forma actual más viva, más frecuente y por consiguiente más interesante del problema de la materia. Inmediatamente se ve que éste se plantea exactamente como el problema de la cantidad; esta posición tiene, pues, su origen y su razón de ser en la nueva orientación que hemos visto tomar a la filosofía, y que ha conducido al humanismo y al pragmatismo, de un lado, y a las apologéticas morales y religiosas, de otro.

Si la dialéctica de estas escuelas debe aplicarse naturalmente a todo lo que es ciencia, hay incluso razones particulares para que se dirija con preferencia a las ciencias fisico-químicas: mecánica física, química, mecánica química y química física, en líneas generales, lo que se llama vulgar y tradicionalmente la física. Epicuro opinaba ya que la física era una buena máquina de guerra contra la religión, porque hacía desaparecer los terrores misteriosos que ésta pretende calmar a la vez que

los explota. En nuestros días, los medios de ataque más ordinarios contra la religión o la metafísica, los que son más eficaces y adquieren más influjo sobre los espíritus medios, se sacan todos de la física. Como las matemáticas giran sobre bases demasiado abstractas, no pueden entenderse sino tras una larga y laboriosa iniciación; la biología suele ser aún demasiado insegura. Pero la "física" ¿no explica la naturaleza inanimada, desde la constitución y el movimiento de los astros hasta los hechos que constituyen la materia ordinaria de los milagros religiosos? El materialismo vulgar extrae de la física al mismo tiempo todo lo que tiene de sólido y todo lo que tiene de exagerado y monstruoso. ¡Qué bicoca para el espíritu religioso, si puede demostrar que la física no *sabe nada* de las cosas sobre las cuales nos permite obrar y que sus explicaciones no son tales!

§ 2.—*La crisis de la física a fines del siglo XIX;
la física energética.*

Precisamente mientras esta esperanza filosófica nacía y se agrandaba en el espíritu de los creyentes instruidos y sinceros todo parecía hecho en la física para justificarla y realizarla.

Nuevos descubrimientos parecen derrumbar de arriba abajo el edificio que desde fines del siglo XVIII se había podido considerar inquebrantable. Un nuevo capítulo de la física, la termodinámica, adquiere una importancia primordial. Aparecen físicos que pretenden que la mecánica clásica

sica es insuficiente para lo sucesivo; debe completarse con los principios de la termodinámica. Algunos llegan incluso a decir que debe ceder el sitio a una mecánica general, de la cual aquélla sólo será un caso particular, de una abstracción demasiado simplista para ser realizada nunca en los hechos e impotente, por lo tanto, para descubrirnos la naturaleza de éstos.

La física clásica vendrá a ser una prolongación de la mecánica, porque intentaba reducir todos los fenómenos físicos al movimiento. A esta física tradicional y mecanista se opone la física nueva, la física energética. ¿Es justa esta frase "se opone"? En un gran número de físicos más bien se sentiría uno tentado de decir: "es empleada indiferentemente" (según los casos) junto al método mecanista. Pero ¿no encierran ya algo inquietante para el pensamiento reflexivo estos dos métodos, que algunos suponen inconciliables en sus principios (Duhem, Lippmann, etc.), y que dan el mismo buen resultado según las cuestiones tratadas? ¿No será esto una preciosa indicación para no considerar la ciencia sino como un conjunto de recetas prácticas más o menos heteróclitas y para negarle todo valor de verdadero saber?

La palabra "energética" se presta a equívoco. En un primer sentido, la energética, o ciencia de las leyes a que obedecen las transformaciones de la energía, es, como la termodinámica, que históricamente le ha dado el ser, un capítulo de la física contemporánea.

Todo físico, sea de la nueva escuela, llamada energética, o se presente como el continuador de

la física mecanista, nos dirá que la física comprende, junto al estudio de la gravedad, la hidrostática, el calor, la electricidad, la óptica, la acústica, las radiaciones, etc., la energética, es decir, el estudio de las leyes generales de las manifestaciones de la energía. Incluso se considera este estudio con las nociones generales de mecánica, a las que está íntimamente ligado, como la propedéutica natural y necesaria de la física.

La energía no es otra cosa, en efecto, que la capacidad de producir un trabajo, noción mecánica y siempre evaluable mecánicamente, es decir, con ayuda del movimiento. Helmholtz, Gibbs y otros muchos, al añadir a la mecánica el nuevo capítulo que la generalizaba en su aplicación a las realidades físicas, no rompían la tradición mecanista. Lejos de esto, no creían, no querían, y en realidad no hacían sino enmendar y continuar el mecanismo al compás de los progresos de la física, como se había hecho siempre desde Galileo y Descartes. Junto a los principios de la mecánica y en la explicación mecánica de lo real colocaban el principio de la conservación de la fuerza o la energía, el principio de Carnot y un principio que a partir de Maupertuis había desempeñado ya un papel considerable: el principio de acción menor.

Hay, pues, un primer sentido de la palabra "energética" que hace de ésta una parte de la ciencia física tal como la profesan todos los sabios. Añadamos que en Francia esta parte se llama preferentemente *termodinámica*, y aunque esta palabra tenga etimológicamente un sentido demasiado restringido para el contenido que implica, tiene, sin

embargo, la ventaja de evitar todas las confusiones creadas por los otros empleos de la palabra "energética".

El segundo empleo que encontramos de esta palabra ya no se aplica a una parte de la física, sino a una *teoría general de la física considerada en su conjunto*. Esta teoría no tiene en sí nada que ver con las consecuencias filosóficas que se han sacado de ella, como se percibirá en seguida. Es una teoría científica general, como la teoría atómica o la teoría cinética, o como la teoría de las fuerzas centrales.

Sus partidarios, como es natural, la han aplicado el nombre de energética porque tiene su punto de partida en consideraciones sacadas del capítulo de la física que lleva el mismo nombre y porque históricamente ha sido provocada por los descubrimientos de la termodinámica. En 1847, Joule y Mayer descubrían separadamente la ley de la equivalencia del calor y el trabajo; una cantidad determinada de trabajo aparece o desaparece según desaparezca o aparezca una determinada cantidad de calor. Esta ley, generalizada en seguida (Helmholtz, Clausius), se convirtió en el principio de la conservación de la energía: una cantidad determinada de una forma dada de energía aparece o desaparece según desaparezca o aparezca una determinada cantidad, y en relación constante con la primera, de otra forma de energía.

La energía de un sistema cerrado es, pues, constante, puesto que todas sus manifestaciones se substituyen unas a otras, según relaciones constantes y que se equivalen.

Esta ley no era incompatible con el mecanismo. Este tenía buenas razones para pretender que las diferentes manifestaciones de la energía no eran, en el fondo, sino las diversas apariencias provocadas por una misma realidad fundamental: el movimiento. La mayoría de los físicos aceptan todavía esta idea. Pero es fácil observar también que una vez establecidas las fórmulas de equivalencia entre las diferentes manifestaciones de la energía, ciertos espíritus, matemáticos de raza, que se mueven fácilmente entre las nociones abstractas, pero a los que les repugnan las imágenes concretas, debían considerar como inútil la hipótesis de una imagen concreta. ¿Por qué ir a buscar bajo las apariencias movimientos invisibles que serían su causa cuando la fórmula matemática basta a las necesidades presentes de la ciencia?

Al estudiar las transformaciones de las diferentes formas de la energía hubo de enunciarse un segundo principio que, junto al de la conservación de la energía, había de proporcionar sus bases a la nueva teoría de la física: el principio de Carnot. Hallado por Carnot en 1824, siempre a propósito de la transformación del trabajo en calor de los motores térmicos, fué también generalizado, universalizado. Siempre que se realiza un trabajo en un sistema aislado puede observarse que la energía que ha producido este trabajo ha sufrido una modificación muy particular; se ha desnivelado. Su cantidad sigue siendo constante; pero su tensión ha variado. Consideremos un peso que mueve un reloj de pared. A medida que giran las agujas, el peso ha descendido: si éste hubiera permanecido

al mismo nivel, las agujas no se hubieran movido. No se hubiera realizado ningún trabajo. Una máquina de vapor, y en esto fué en lo que consistió la genial intuición de Carnot, no trabaja sino bajo una condición análoga: es preciso que la temperatura del condensador sea más baja que la del hogar; es preciso que haya un descenso de temperatura. Del mismo modo, un motor eléctrico no podrá suministrar trabajo sino merced a un descenso de potencialidad. En general, toda cantidad de energía en acción sufre una variación de tensión comparable a la desnivelación, al descenso, en el caso de la energía mecánica, en las máquinas de péndulo o en las máquinas hidráulicas, por ejemplo.

Algunos energetistas han sacado de esto la siguiente consecuencia: cada vez que en un sistema aislado tiene lugar una transformación de energía, es decir, cada vez que acontece algo físicamente, la cantidad de energía capaz de transformarse por sí misma (energía utilizable o libre) ha disminuído. Además, toda la energía tiende a degradarse en energía calórica, y ésta a dar al sistema una temperatura uniforme que realiza entonces un equilibrio, un reposo absoluto y eterno. Para hacer salir al sistema de esta modorra, es menester que otro sistema inutilice una parte de su propia energía. Como el número de los sistemas de que dispone el universo es probablemente infinito, la muerte total del universo queda alejada, sin duda, hasta lo infinito. Mas, para volver a una forma más general y más genuinamente científica, toda porción del universo físico tiene su historia como un

ser vivo. Nada puede remontar el curso del tiempo. Ningún fenómeno real—dicen los físicos energetistas—es reversible, es decir, que no puede, sin una fuerza exterior que le obligue a ello y se añada a su historia, volver a pasar por un estado anterior—del mismo modo que un ser vivo no puede volver a vivir un momento pasado de su existencia—, o, por lo menos, esto es “muy probable” (Perrin). Decididamente, la fuente de Juventa es en todas partes un mito.

Ahora bien; si todo es reducible a los principios de la mecánica clásica, no les ha parecido a los energetistas que pudiéramos darnos cuenta de esta inutilización creciente de la fuerza, de esta disminución de la energía utilizable. La naturaleza debería poder volver hacia atrás en cierto modo y recomenzar indefinidamente el mismo ciclo de transformación; porque la mecánica clásica es esencialmente la ciencia de las transformaciones reversibles a las cuales les es indiferente el tiempo y que, como los pueblos felices, no tienen historia. Sólo que en la realidad los sistemas no serían más felices que los pueblos. Siempre tendrían una historia. Esta es la causa de que ciertos físicos se hayan negado a ver en la física una simple promoción de la mecánica clásica. Han querido sacudir el yugo de la tradición, encontrando ésta, como todo buen revolucionario, demasiado angosta y demasiado tiránica. De aquí una crítica minuciosa y luego una revisión de los principios fundamentales de la mecánica. De este esfuerzo ha salido una nueva concepción de la física, que acaso no se oponga a la concepción anterior tanto como se ha dicho a ve-

ces; pero que en todo caso la modifica profundamente.

En líneas generales puede decirse que, encontrando en la mecánica clásica una base insuficiente para la física, ésta concepción ha sido llevada a no ver ya en los fenómenos físicos lo que se veía siempre hasta entonces: modalidades del movimiento cuya ciencia es precisamente la mecánica clásica. Hasta entonces, explicar un fenómeno físico, hacer la ciencia de un fenómeno físico era reducirlo a formas de movimiento: movimientos de masas materiales, de átomos—o vibraciones de un medio transmisor universal: el éter. Así, toda explicación física podía representarse esquemáticamente con ayuda de la geometría del movimiento.

La nueva concepción que se propuso para substituir a ésta consistía, en primer lugar, en el rechazo absoluto de todas estas representaciones figurativas, de estos "modelos mecánicos", como dicen los ingleses, sin los cuales no había antes buena física. Mach los acusa duramente de no ser más que una "mitología". Como toda mitología, ésta es pueril; ha podido prestar servicios cuando no sabíamos mirar las cosas a la cara; pero cuando se puede andar solo de nada sirven las muletas. Arrojemus lejos de nosotros las muletas del atomismo y los torbellinos del éter. La física, llegada a persona mayor, no necesita imágenes oscuras para reverenciar a sus dioses. Sólo el lenguaje abstracto de la matemática es digno de expresar convenientemente los resultados de la experiencia. El solo sabrá decirnos, sin añadir ni disimular nada, con la precisión más rigurosa, lo que es. Di-

mensiones definidas algebraicamente, no geométricamente, y menos aún mecánicamente, variaciones numéricas medidas con ayuda de una escala convencional y no más de los cambios perceptibles, medidos por desplazamiento en el espacio en relación con un origen local: tales son los materiales de la nueva física *conceptual*, por oposición a la física mecanista o figurativa.

Esta modificación de forma es paralela a una modificación del contenido y ha sido acarreada por ésta. La física mecanista partía de los principios de la mecánica racional y de los elementos considerados por esta mecánica. Como la mecánica ya no parecía suficiente para dar asiento a la ciencia física, los principios fundamentales de la mecánica debían ceder el puesto a otros que se prestaran mejor a ello. Los reformadores los han encontrado en donde era natural que fueran buscados, es decir, en esta nueva parte de la física cuyas exigencias parecían romper los antiguos moldes de la mecánica: en la termodinámica. El principio de la conservación de la energía y el de Carnot son, pues, las grandes generalizaciones colocadas en la base de la física.

Entrevista por Rankine en 1855, esta nueva teoría general de la física ha sido elaborada principalmente por Mach, Ostwald y Duhem. "Toda ciencia tiene por objeto reemplazar la experiencia por las operaciones intelectuales más breves posibles", dice Mach; esta fórmula puede ser el epígrafe de la Energética científica.

He aquí cómo puede asegurarse su aplicación. Las teorías de los fenómenos físicos serán la sim-

ple expresión matemática de las relaciones reveladas por la experiencia. No contendrán "ni más ni menos que los hechos a representar" (Ostwald). No se pretenderá, pues, reducir las diferentes formas de la energía a una sola de ellas, como hacia el mecanismo. Pero se admitirá que las diferentes formas de energía (cinética, térmica, electromagnética, química) se caracterizan todas por magnitudes particulares, individuales, que hasta estar mejor informados se considerarán como irreducibles. La equivalencia de estas diversas formas solamente nos autoriza a exponerlas todas en el mismo plano. Las emanaciones que representan estas equivalencias y las condiciones en que se reemplazan las diversas formas de la energía son lo único que constituye la osamenta de la teoría física.

§ 3.—*La interpretación filosófica de la energética.*

Hasta aquí nos hemos mantenido estrictamente en el dominio de la ciencia. Lo que se nos ha propuesto es una nueva teoría de la ciencia física, una nueva traducción de los resultados de la experiencia conducida científicamente. Los que nos la han propuesto son sabios y al proponérsela quieren conducirse como sabios y sólo como sabios. Pero ahora se plantea la cuestión de saber si esta nueva teoría no está llamada a modificar la concepción general que debemos hacernos, si no de la ciencia entera, por lo menos de esa parte considerable de la ciencia que es la física. Entonces el filósofo

entra en la liza y tiene algo que decir. Y cuando el filósofo tiene algo que decir puede tenerse la seguridad de que no dejará de decirlo y hasta dirá más de lo que le corresponda.

Ya se ha visto que la física energética restauraba en cierto modo la noción de cualidad. La ciencia moderna había definido su espíritu general en la época del Renacimiento oponiéndose violentamente a la consideración de las cualidades. Esta consideración parecía propia de una filosofía perezosa y verbal, impotente para describir con exactitud y, sobre todo, impotente para explicar, es decir, para hacer comprender a los demás esforzándose por comprenderse a sí misma. Las consideraciones cualitativas habían resultado estériles durante los cuatro siglos de la escolástica. En cambio, las investigaciones cuantitativas, desde que al soplo griego respirado en toda su pureza se reanudó el intento de aplicar las matemáticas a la experiencia, habían dado en algunos años resultados maravillosos. Todo esto había desacreditado hasta tal punto las "cualidades ocultas" que se puso de moda el burlarse de Aristóteles y de las cualidades ocultas y que el mismo Molière, en su farsa *El médico a pesar suyo*, no dejó de hacer reír al público a expensas de ellas. A Newton, a pesar de sus energías protestas y de las de sus discípulos, le costó trabajo conseguir que los sabios aceptaran su ley de la atracción simplemente porque dicha ley parecía restaurar una cualidad oculta. Fue menester que los verdaderos sabios no vieran en ella más que un coeficiente numérico, una "medida", para que pudiera avecindarse en la ciencia. No la

aceptaron hasta estar bien seguros de que no trastornaría en nada el reino de la cantidad, idéntico para la ciencia al reino de lo real.

Ahora bien; la física energética conserva evidentemente bases experimentales y matemáticas; no quiere ser sino la traducción de la experiencia, un sistema de medidas o de graduación, una promoción directa de la matemática, una física *analítica* del tipo de la mecánica analítica de Lagrange, si bien se aplique a nociones completamente distintas. Pero por lo mismo que presenta con Ostwald magnitudes irreducibles para expresar cada forma de la energía, por lo mismo que considera cada forma de la energía como una "individualidad", ¿no puede decirse que coloca en la base de sus teorías cierto número de cualidades específicas, análogas en todos sus puntos a las "cualidades ocultas", a las "facultades dormitivas" de la escolástica? Del mismo modo que el opio hacía dormir a causa de su facultad dormitiva, la energética no respondería a la pregunta del por qué hay fenómenos eléctricos nada más que esto: porque hay una forma de la energía que es la energía eléctrica. La razón de los fenómenos eléctricos es la cualidad de ser electrizado, es la facultad "electriforme".

Ciertamente Ostwald protestaría con indignación. La energía eléctrica no es una cualidad oculta: es una realidad visible, una clase de fenómenos experimentalmente determinados. Pero los filósofos no consideran esto desde tan cerca. De todos modos es una cualidad y al interpretar la nueva reforma de la física han creído poder decir cuando ello armonizaba con su tendencia: la nueva física

es una física de la cualidad. Esto es un retorno—con nuevas precisiones y con todo lo que el mecanismo ha añadido a la ciencia desde hace tres siglos, sin duda—; pero al fin y al cabo un retorno a la escolástica.

Puede verse todo el partido que la filosofía, que quiere acallar los argumentos sacados de la ciencia contra ciertos dogmas particulares y contra la actitud religiosa en general, podría sacar de esta ingeniosa interpretación. ¿Se oponen ciertas certidumbres físicas a ciertas creencias? Pues bien; la nueva física no quiere más que una cosa: volver a las concepciones de la gran época de las creencias. Tras una fuga de tres siglos acaba de encontrar su verdadero hogar cual nuevo hijo pródigo en el regazo del tomismo más ortodoxo.

Lo más grave del caso es que cierto sabio, conocido por la precisión y la elegancia matemáticas de sus trabajos, conocido sobre todo por la activa propaganda que ha hecho de la nueva física, por la forma límpida, admirablemente francesa, en que la ha expuesto y por sus bellas generalizaciones de mecánica energética, ha creído poder deducir esta interpretación filosófica de las nuevas teorías científicas. Se trata de Duhem. En verdad, éste se ha tomado un cuidado escrupuloso para marcar la exacta separación entre sus concepciones científicas y sus concepciones metafísicas. Como sabio, quiere desterrar con el máximo rigor toda preocupación que rebase, por poco que sea, el dominio de la ciencia. Es preciso reconocerle esto sin tardanza, porque esta actitud estrictamente positiva es el mejor argumento con-

tra los que han de explotar con menos claridad (y menos distinción), y sobre todo con mucha menos lealtad, las recientes innovaciones de la teoría general de la física científica. Pero, por otra parte, en otro plano, Duhem cree que la ciencia física, tal como evoluciona actualmente, se presta a una interpretación metafísica de inspiración escolástica.

La nueva física admite "en sus razonamientos la consideración de las cualidades; restituye a la noción de movimiento toda la generalidad que le atribuía Aristóteles. En esto radica el secreto de su maravillosa flexibilidad. De este modo se desprende, en efecto, de la consideración de esos mecanismos hipotéticos que repugnaban a la filosofía natural de Newton, de la investigación de las masas y de los movimientos ocultos cuyo único objeto es explicar geoméricamente las cualidades; liberada de esta labor, que Pascal proclamaba incierta, penosa e inútil, puede consagrar sus esfuerzos con entera libertad a obras más fecundas... La creación de esta mecánica, fundada en la termodinámica, es, pues, una reacción contra las ideas atomísticas y cartesianas, un retorno—harlo imprevisible por los mismos que más han contribuido a él—a los principios más profundos de las doctrinas peripatéticas.

"Así, mediante una contrarrevolución opuesta a la revolución cartesiana, la nueva mecánica reanuda las tradiciones de la física de la escuela, proscritas durante tanto tiempo y tan violentamente." (*Revue générale des Sciences*, 1903, I, 429.)

Cuando una ciencia se para en las cualidades

de las cosas no puede ser más que una simple descripción de estas cosas. ¿Cómo podría tener la pretensión de querer hacerlas inteligibles? Una cualidad se constata, sobre todo una cualidad primera. Explicar una cualidad segunda sería quizás reducirla a cualidades primeras, y aun esto sería bastante difícil de comprender. ¿Se explicaría el color verde diciendo que es una combinación de amarillo y azul? Pero el verde tiene tanto derecho como el amarillo y el azul a ser considerado como una cualidad primera y de hecho se le ha considerado con gran frecuencia como uno de los tres colores fundamentales. En todo caso explicar una cualidad primera no puede ser otra cosa que reducirla a algo no cualitativo, considerarla como el efecto aparente para nuestros sentidos de hechos geoméricos y mecánicos; es al fin y al cabo volverla al dominio de la cantidad. De ahí que en su esfuerzo por hacer comprender las cosas, la ciencia moderna siga esa marcha constante hacia el mecanismo, hacia lo cuantitativo. Intelligibilidad y cantidad son para la inteligencia humana cosas muy afines.

Desarrollando este punto de vista la nueva filosofía podía deducir casi inmediatamente de las reformas contemporáneas intentadas en física el carácter puramente descriptivo y nada explicativo de esta física. Y aquí es donde el "fideísmo" encuentra su punto de apoyo. La ciencia es impotente para remontarse más allá de las cualidades; debe, pues, limitarse a describirlas. La ciencia será un simple análisis de las sensaciones, para recoger una expresión de Mach, que nuestra filosofía

se guarda muy bien de copiarle en su verdadero sentido, que es completamente "cientifista".

■ "Traducción, traición", dice el proverbio italiano. Siendo la descripción científica una simple traducción de los hechos a una lengua especial, ¿no sería ella también una traición? ¿No alteraría irremediablemente las cosas bajo el pretexto de describirlas mejor?

Ante semejante conclusión no hay sabio que no haya protestado con la máxima energía, y Duhem el primero. Los metafísicos de raza, un Bergson por ejemplo, son igualmente categóricos.

La ciencia es un punto de partida hartamente indicado al que intenta una investigación de lo verdadero para que pueda apartarse de él con tanta desenvoltura. Pero al lado de los maestros hay siempre los epígonos que nunca se conforman. Hay los ignorantes que creen comprender; hay, en fin, los espíritus sutiles que, comprendiendo perfectamente, no vacilan en atraer muy suavemente de su lado la autoridad de los maestros, haciéndola servir a fines a veces imprevistos y lejanos. Y han podido encontrarse muy a menudo en la literatura contemporánea—con sensibles diferencias en la calidad de la exposición—ideas de este género: las ciencias de la materia no nos dicen nada sobre lo real, porque la materia, tal como ellas la conciben, la materia misma, en el sentido vulgar de la palabra, no existe. La simple percepción común deforma ya la realidad exterior, la fabrica en todas sus partes según las necesidades de nuestra actividad. La ciencia vuelve a trabajar de nuevo estas materias primas; lo que nos pre-

senta bajo el nombre de materia es un tosco esquema que ha dejado escapar de la red de las leyes científicas toda la viviente riqueza de lo real, o bien es una aleación heteróclita de elementos abstractos, aislados o reunidos arbitrariamente, inventados en todas sus partes. En este caso queda libre el terreno para justificar los idealismos más místicos. Yo recuerdo haber visto puesta en algún sitio esta concepción de la física al servicio de una interpretación de la presencia real en la eucaristía y del misterio de la encarnación.

Sin pararnos en estos yerros extremos puede notarse que no es menos cierto que subsiste, aun en espíritus serios e informados, una tendencia a aplicar a las ciencias físicas una crítica análoga a la que ha aplicado Poincaré a las ciencias matemáticas a pesar de sus vigorosas manifestaciones. Como las matemáticas, la física sería un lenguaje simbólico destinado simplemente a hacer las cosas más inteligibles, volviéndolas más simples, más claras, más comunicables, sobre todo en la práctica. Hacer inteligible no significaría otra cosa que deformar sistemáticamente y alterar las intuiciones que nos diera directamente la realidad, con el fin de poder conseguir mejor que ésta sirva para la satisfacción de nuestras necesidades.

La inteligibilidad, la racionalidad, no tienen nada que ver con la naturaleza de las cosas. Son solamente instrumentos de acción. Por eso, todo descubrimiento nuevo parece contradecir directamente nuestra razón porque desconcierta hábitos antiguos. Es menester que el espíritu se pliegue a ello, exactamente igual que el cuerpo aprende a

montar en bicicleta, para que la nueva ley nos parezca a su vez racional y reclamada por nuestra supuesta necesidad de inteligibilidad. Nos engañamos burdamente a nosotros mismos cuando creemos que este arbitrario simbolismo nos enseña la menor cosa que pueda satisfacer nuestra curiosidad pura, nuestra desinteresada necesidad de saber. Para saber, para conocer en toda la significación de este término, es menester dirigirse a otra parte.

La ciencia de la naturaleza es la ignorancia de la naturaleza, si tomamos las palabras saber e ignorar en su sentido completo y filosófico. ¡Feliz ignorancia, por lo demás, puesto que nos permite obrar útilmente! (1).

§ 4.—Crítica de la crítica actual de la física.

La crítica filosófica no puede desdeñar esta interpretación de la ciencia física, a pesar de que la inmensa mayoría de los físicos la han tratado con

(1) Cuando se habla, por otra parte, de la utilidad práctica de la ciencia, en la concepción pragmática o nominalista, hay que prevenir un equívoco. No se trata tan sólo de su utilidad industrial, de los ferrocarriles y del fonógrafo... Es menester dar a las frases «utilidad práctica», «necesidades materiales del hombre», etc., un sentido más amplio, poco más o menos éter: todo lo que nos sirve para dirigirnos en el mundo material, o describirlo, o comunicar los resultados de la observación de una manera precisa y clara, todo lo que nos convierte en su señor intelectual e industrialmente.

el desprecio y el silencio. Si los sabios tienen derecho a decir "los perros ladran, la caravana pasa", la crítica filosófica, atenta necesariamente al alcance social y educativo de las doctrinas, está obligada a defenderse.

Que la matemática pueda considerarse como el decreto arbitrario del espíritu, no tiene extraordinaria importancia, ya que la matemática no le interesa al profano; se encuentra demasiado alejada de las cosas, es demasiado abstracta. El vulgo se preocupa poco de la extensión cuando está vacía; sólo se cuida de lo que puede llenarla. La opone la materia como lo real a la nada.

Así, un realista convencido puede aceptar muy bien la teoría de H. Poincaré sobre las nociones matemáticas. Aquí no se trata sino de formas vacías. En seguida se las llenará.

Precisamente es a la física a la que se le pide que las llene.

La ciencia física ocupa incluso un puesto privilegiado entre las ciencias de lo real. Resulta ser su punto de partida natural. La química no pretende más que absorberse en la física; la biología quiere ser una promoción de las ciencias fisico-químicas; en cuanto a las otras ciencias, a las ciencias que hacen su sitio al espíritu, sólo se tiene una ambición: aplicarlas los métodos de la física. Esta es, en cierto modo, el modelo que tratan de imitar, el tipo que quisieran realizar todas las ciencias de lo real, siendo, con mucho, la menos imperfecta de todas.

Por eso, cuando viene a decirsenos: esta ciencia, a la que considerabais la presa más segura que

puede tener nuestra inteligencia sobre las cosas, no es más que un artificio de la práctica y no nos aporta ni certidumbre real, ni saber, se tiene el deber imperioso de examinar en qué puede apoyarse tal afirmación.

Si se la acepta, nos encontraremos en un giro decisivo de la historia del pensamiento humano. El espíritu moderno habría seguido hasta ahora una ruta falsa. Los promotores de las nuevas ideas se han dado harta cuenta de esto, ya que, a la verdad, ha sido para espolearle hacia otra ruta, hacia la ruta antigua, por lo que han querido provocar en el público una subversión de las ideas consideradas hasta entonces como las más positivas.

¡Positivos! Bien poco lo serían, por lo demás, si siempre escucháramos el mismo repique. ¿Sería analizando exactamente lo que dicen y piensan los sabios contemporáneos como los innovadores preferirían haber sido llevados a este cambio de frente? Su escepticismo respecto a las enseñanzas de la física, su afirmación de que la física no es verdadera, en el sentido ordinario de la palabra, ¿se apoyarían en lo que dicen todos los físicos con tal de que se les sepa entender bien?

¿Se han dirigido, en efecto, a todos los físicos para construir esta filosofía de la física? Apenas lo parece. La mayoría de los partidarios de la nueva filosofía se han dirigido exclusivamente a los sabios, partidarios de la física energética y adversarios decididos de la física mecanista. Y los partidarios exclusivos de la física energética constituyen, en suma, entre los físicos una pequeña minoría. El grueso del ejército sigue siendo mecanis-

ta; transforman, sin duda, el mecanismo para armonizarlo con los nuevos descubrimientos, porque ya no son escolásticos; pero siempre tratan de representar y explicar los fenómenos físicos con ayuda de movimientos que pueden ser sensibles.

No hay que olvidar, por otra parte, que si la energética ha suministrado teorías y exposiciones elegantes, casi todos los grandes descubrimientos modernos se deben a los físicos mecanistas y están ligados a un esfuerzo por representarse la constitución material de los fenómenos.

Para dar a la física teórica una solidez geométrica, la energética ha querido hacer simplemente la exposición más concisa, más económica de sus resultados experimentales; pero ¿puede reducirse la teoría de la física a no ser más que un instrumento de exposición económica? ¿Puede proscribir en absoluto la hipótesis en una ciencia fecundada siempre por la hipótesis? ¿No debe orientarse constantemente hacia el descubrimiento de lo real, con ayuda de teorías que, como las teorías mecanistas, son siempre anticipaciones de la experiencia, esfuerzos para representar lo real?

¿No parece, pues, que dirigirse únicamente a los físicos energetistas puros para formar la filosofía de la física es reducir de extraña manera la base sobre que debe edificarse esta filosofía? En el fondo, la nueva filosofía sólo ha pedido la confirmación de sus ideas a aquellos que podían serle favorables, y éstos no constituyen sino una minoría exigua. Procedimiento cómodo: pero procedimiento al fin.