

LAS FRONTERAS DEL CONOCIMIENTO EN LA FILOSOFIA NATURAL ⁽¹⁾

Hubo una época en que el abuso de intromisión de la metafísica en las tentativas para descifrar los problemas que plantea la naturaleza alejó a los cultivadores de la filosofía de aquellos otros dedicados al estudio de las ciencias positivas. Fruto desgraciado de este alejamiento fué la división en dos de la antigua Facultad de Filosofía que realizó, en Francia, Napoleón y se extendió más tarde a otros países latinos, gracias a lo cual ha perdurado un divorcio que es profundamente perjudicial para unos y otros: para los genuinamente filósofos, porque no hallan fácil el acceso al dominio propio de las ciencias de la naturaleza, únicas que pueden plantearles cada día problemas esencialmente nuevos, y gastan sus energías en un terreno demasiado esquilmo ya por docenas de siglos de trabajo, en el que fácilmente se cae en sencillos juegos de palabras. Para los científicos, porque educan su espíritu con una estrechez de miras que se refleja en la escasa grandeza de sus creaciones por la falta de contacto con los aciertos y fracasos de los grandes genios que la humanidad ha producido.

Por eso en uno y otro campo empieza una reacción benéfica, y a ella, sin duda, se debe el que vosotros me hayáis invitado y que yo haya aceptado a dar esta conferencia en la cual voy a hacer unos peninos de filósofo, que a vosotros pueden servir de motivo para analizar cómo una mente educada en el cultivo de las ciencias naturales reacciona ante problemas de la teoría del conocimiento.

Para proceder con método comenzaré declarando que entiendo por filosofía natural el estudio de las leyes funda-

(1) Conferencia leída en la Facultad de Filosofía y Letras el día 4 de septiembre de 1920, y cedida a *Tribuna Española* por nuestro presidente, en homenaje al huésped. Es lástima que ese periódico no lo haya declarado así al publicarla, con lo cual se hubiera evitado nuestra propia manifestación.—(N. del D.).

mentales que rigen los fenómenos de la naturaleza. Y considero fronteras del humano saber en este dominio aquellos grupos de fenómenos, que no parecen adaptables a las exigencias de la ciencia constituida y exigen la modificación de sus postulados.

En alguna parte ha dicho nuestro gran Cajal que la inteligencia ha sido formada y elaborada para actuar sobre la naturaleza en nuestro provecho, y no como órgano de conocimiento de la realidad en beneficio del puro goce espiritual que su conquista produce. Quizá el verdadero significado de este aserto se encuentre siguiendo la evolución histórica de la filosofía natural. Su nacimiento está ligado a la resolución de problemas de orden práctico, de los cuales, movidos por el principio de economía intelectual de Mach, e incitados por la curiosidad, nos hemos ido elevando hasta construir el edificio actual; fuente, a su vez, de múltiples beneficios para la comodidad de nuestra vida material.

Los problemas iniciales se referían, claro es, a un dominio de la naturaleza, del cual somos centro, y, como es lógico, los métodos y conceptos que ha ido elaborando son los convenientes a él; los que permiten en esta esfera una más cómoda y rápida acción. Pero la progresiva resolución de aquellos problemas ha permitido ir ampliando el campo de acción de nuestra inteligencia, de modo que las "fronteras del conocimiento", el borde del abismo de los desconocido, va alejándose delante de nuestro paso. Y, naturalmente, nuestro órgano de pensar va perfeccionándose al mismo compás, por lo cual puede darse el caso de que unas veces el problema que la naturaleza nos ofrece halle ya la inteligencia dispuesta para su solución, mientras en otras ocasiones es menester esperar a que se elabore el método apropiado para abordarlo.

Cuando digo que nuestra inteligencia se encuentra preparada para resolver los problemas que la naturaleza ofrece, quiero decir que se hayan elaborado métodos de pensar aplicables a los nuevos hechos. En otros términos: teorías matemáticas ajustadas a las necesidades de éstos, pues no creo haya nadie que tenga duda respecto a que dichas teorías son, en último

análisis, construcciones lógicas, aplicables a hechos u objetos reales que cumplen con determinadas condiciones, sea cual fuere su naturaleza.

Así entendida, la matemática viene a tener por objeto la investigación cuidadosa del funcionamiento de la inteligencia como órgano de conocimiento, señalando vías a seguir con garantías contra el error; de modo que su estudio es comparable al que todo experimentador u observador realiza de los instrumentos utilizados en sus trabajos, asegurándose de la exactitud de las relaciones entre los resultados con ellos obtenidos.

Volviendo a las dos posibilidades a que aludía hace un momento; frente a un problema planteado por la naturaleza, o tenemos ya elaborada la vía que nuestro pensamiento debe seguir para hallarle solución, o no hay camino trazado y hemos de proceder por tanteos inseguros. En la filosofía natural de nuestros días existen dos ejemplos notables, uno correspondiente a cada uno de los casos señalados: el primero es la teoría de la relatividad, y el segundo la de los "cuanta". La primera se ha constituido en bien escaso tiempo como una construcción de lógica intachable, porque los métodos de razonar adecuados eran conocidos con anterioridad al planteamiento del problema que le impuso en la ciencia; las ideas capitales de la segunda han recibido innumerables confirmaciones en el terreno experimental y, sin embargo, como construcción lógica carece de todo valor, porque seguramente nos falta una teoría matemática adecuada, el instrumento apropiado para coordinar lógicamente las leyes que la experiencia suministra.

Sin duda, los problemas que a la teoría del conocimiento se plantean en ambos casos son esencialmente diferentes: en el primero pueden surgir contradicciones con nociones que se nos antojaban firmemente adquiridas, generalmente producto de extrapolaciones injustificadas, y ante ellas basta analizar cuidadosamente el origen de la contradicción para eliminar los conceptos falsos. En el segundo es indispensable fijar con toda atención los caracteres esenciales de las nuevas teorías.

Para una mayor claridad de nuestras ideas, analicemos más detalladamente las dos teorías en el mismo orden en que las venimos citando. La primera, la teoría relativista, ha sur-

gido como la única posibilidad para resolver contradicciones fundamentales entre nuestra concepción del mundo y la experiencia. Apoyándose en la ciencia construída para ordenar y sistematizar las primeras leyes que la observación y experimentación suministraron, referentes al capítulo más sencillo de la filosofía natural, se llegó a prever la posibilidad de apreciar y determinar nuestro movimiento absoluto en el espacio, sin salir del mundo que nos rodea y que con nosotros ha de marchar: sin puntos de referencia exteriores. Pero cuando se han tratado de poner en práctica los métodos que a este resultado habían de conducir, el fracaso ha sido completo y absoluto.

Ello prueba que las leyes naturales son independientes del movimiento absoluto del observador que las contempla; esto es, que su expresión precisa en forma analítica ha de permanecer invariable cuando se efectúan en sus elementos los cambios que exige el distinto punto de vista, que corresponde a dos observadores, uno de los cuales se mueve uniformemente respecto del otro.

Estos elementos son: 1º Las coordenadas que fijan la posición de los puntos en el espacio y el reloj que determina la sucesión en el tiempo de los fenómenos; 2º las magnitudes físicas que intervienen en ellos, cuya correlación han de establecer las leyes naturales.

Nuestras primeras necesidades se referían al pequeño mundo que nos envuelve, limitando así del lado de lo infinitamente grande como de lo infinitamente pequeño y también en la extensión de su pasado y su futuro por el escaso alcance de nuestros sentidos, siquiera se los amplifique con los instrumentos de observación. En este pequeño mundo y durante el breve momento de su historia que nos interesa en primera aproximación, parece que la posición en el espacio y el momento en el tiempo son nociones perfectamente independientes; pero cuando nuestros medios de exploración se han perfeccionado, ampliando la extensión del universo a que nuestro dominio mental alcanza, han surgido las contradicciones a que aludíamos antes, diciéndonos que aquella aparente independencia del espacio y el tiempo es falsa. El problema consiste en hallar qué

ligadura puede establecerse entre ambas nociones para que nuestra ciencia del mundo vuelva a amoldarse a la realidad.

Desde el punto de vista analítico, quiero decir, ante la lógica rígida, la solución es sencilla. Se trata de un simple cambio de variables, con la condición de que un cierto número de expresiones analíticas, traducción de las leyes naturales, sean "invariantes" de la transformación: estos invariantes son, en número grande, mucho mayor que el estrictamente indispensable para que el problema sea determinado; pero resulta indiferente cuál de ellos elijamos para resolverlo concretamente: en todos los casos llegamos al mismo grupo de ecuaciones de transformación, que se ha llamado grupo de Lorentz. Y no puede ser de otro modo si la solución obtenida responde realmente a la necesidad sentida.

Pero abandonemos este terreno de la lógica fría y examinemos el aspecto físico de nuestro mundo después de modificar, de acuerdo con las exigencias del grupo de Lorentz, nuestras nociones del espacio y el tiempo, que podemos llamar primitivas, pero no vulgares.

En vez de la independencia de antes nos aparecen ahora, simétricamente combinadas, las tres dimensiones del espacio ordinario y el tiempo, cual si se tratase de las cuatro dimensiones de un hiperespacio. Así como dos puntos pueden coincidir, o estar separados, y el uno por encima o por debajo del otro, según el lugar desde donde se les mire, dos sucesos que ocurren en puntos distintos del espacio pueden ser simultáneos o cualquiera de ellos anterior al otro, según la velocidad con que se mueva el observador.

Dos segmentos o dos intervalos de tiempo, que medidos con el metro o el reloj adscritos a uno de los sistemas de coordenadas son iguales, serán desiguales cuando se les mide con el metro o el reloj del otro sistema. He aquí ejemplos de consecuencias de la nueva ciencia en oposición con nociones de cuya exactitud absoluta no nos hubiéramos atrevido a dudar: a saber, la posibilidad de trasladar un sólido con movimiento uniforme de conjunto sin alterar sus dimensiones y de regular diferentes relojes asegurando su sincronismo, aunque se hallen

en movimiento relativo. Naturalmente las diferencias señaladas son bastante pequeñas, o de un modo general, se manifiestan en condiciones que la ciencia primitiva no puede alcanzar; pero de todas suertes dichas contradicciones son el fruto de la extensión injustificada de postulados que convertimos en axiomas.

Sin detenernos, señalemos aún la noción de masa variable y el íntimo enlace de esta magnitud con la energía, que quitó a la ley de Lavoisier el sentido que le atribuyera su autor, reduciéndola al principio de la conservación de la energía. A ella se ha opuesto una resistencia, que me atrevo a calificar de sentimental, pero no se ha formulado en su contra un solo argumento lógico; porque aquella resistencia es producto exclusivo de una extrapolación injustificada de groseros resultados experimentales.

Sin embargo, a veces, la resistencia que oponemos a la aceptación de ciertas consecuencias de la nueva teoría se justifica porque les atribuimos un sentido más amplio que el que les corresponde: "dos sucesos, que para nosotros ocurren en un orden determinado, aparecen invertidos para otro observador". He aquí una proposición que nos repugna. Y, en efecto, entendida de un modo absoluto, se halla en completa contradicción con el sentido común.

Consideremos dos sucesos, de los cuales el uno es la causa del otro: por ejemplo, el contacto eléctrico que provoca la explosión de la mina. Sería completamente absurdo que un observador, cualquiera que fuese su velocidad, pudiera jamás atribuir al orden de sucesión de los fenómenos un sentido inverso, considerando el contacto eléctrico como una consecuencia de la explosión de la mina. Y, en efecto, la relación entre el espacio y el tiempo, que es consecuencia de la necesidad de conservar la invariancia de las leyes naturales al cambiar de ejes de referencias, no conduce a semejante dislate. Para que el orden de los sucesos se invierta es indispensable que sean independientes; que la distancia que separa los puntos en que se producen no pueda ser recorrida por ninguna acción en el intervalo de tiempo cuyo principio y fin señalan aquellos suce-

sos, de modo que la imposibilidad de establecer entre ellos ninguna relación causal esté asegurada.

Volvamos a nuestra observación inicial: ha sido posible el rápido desarrollo de esta admirable construcción sin que los conflictos con la ciencia heredada hayan constituido en momento alguno obstáculo serio para el progreso, porque la inteligencia poseía de antemano el armazón lógico en que podía apoyarse el edificio científico. Las dificultades a que he aludido o que he examinado antes, proceden principalmente del modo en que se produce la conexión del tiempo con el espacio que impide "geometrar" el universo, utilizando la ciencia creada por Euclides, y exige el acudir a una geometría hiperbólica, cuyos postulados y teoremas estábamos en condiciones de comprender, gracias a que las matemáticas, como instrumento lógico, habían avanzado más de lo que exigía su aplicación a las ciencias positivas. Y así debía ser, porque esta geometría atribuye un carácter único a la dimensión-tiempo cuando se la compare con las tres dimensiones-espacio, carácter único de que es reflejo la independencia primitivamente atribuida a las dos nociones.

Si no nos detenemos en este primer paso de la teoría de relatividad, que se limitó a postular la independencia de las leyes naturales de todo movimiento uniforme del observador que las contempla, y avanzamos hasta la relatividad generalizada, suprimiendo toda limitación a la naturaleza del movimiento, la eficacia de un método lógico de razonar, que se ajusta a la nueva necesidad, aparece aún más evidente. La teoría que tiene por base el postulado de invariancia absoluta de las leyes naturales ha surgido robusta y extensa en menos de dos años, gracias a la elaboración previa por Ricci y Levi-Civita del llamado Cálculo diferencial absoluto, cuyos fundamentos hay que buscar en Gauss y Riemann. Esta teoría abrió el camino del pensamiento adecuado para la nueva concepción científica porque su finalidad consistía precisamente en buscar relaciones geométricas independientes de la naturaleza del sistema de referencia empleado para especificar los puntos del espacio, el cual puede no sólo ser cualquiera sino diferente de un lugar a

otro, siempre que el cambio se realice de un modo continuo, amoldándose a las necesidades del lugar. Así, en vez de un sistema rígido para referir el universo entero, cual el clásico de coordenadas heliocéntricas con sus tres ejes rectilíneos y mutuamente perpendiculares, extendiendo su dominio hasta más allá de la naturaleza conocida: hasta el infinito, y su reloj único realizado por nuestro planeta en rotación eterna; en vez de este instrumento rígido, decía, es indispensable adoptar uno eminentemente amoldable a las circunstancias de lugar y de tiempo, que Einstein ha calificado gráficamente con el nombre de "molusco de referencia".

Y ello es absolutamente necesario porque nosotros sólo conocemos del universo la región y el momento en que se desenvuelven nuestras actividades, y para ampliar este dominio de conocimiento hemos de proceder por avances progresivos, modificando las nociones adquiridas de acuerdo con las nuevas necesidades. Dar valor absoluto a las leyes que establecemos sin más elementos que los suministrados por la experiencia inmediata es contravenir a las reglas familiares a todo observador: cualquier mediano profesor de física experimental pone cuidadoso y justo empeño en convencer a sus discípulos de que toda extrapolación de los resultados directos de la observación está expuesta a errores de bulto, y es totalmente inadmisiblesi se refiere a valores de la variable independiente muy alejados del dominio en que aquéllos se han obtenido; y cuida de sembrar en su ánimo la desconfianza respecto de toda idea preconcebida que oculta el verdadero valor de los hechos observados. Pero esto no impide que la ciencia que ha dictado estos consejos aplicables a las minucias de la observación o la experiencia, en el terreno de los principios haya olvidado toda prudencia y circunspección, aspirando a calcar el universo completo en la ínfima porción a su alcance, y luego pretenda apoyarse en sus propios errores para rechazar la nueva filosofía que la naturaleza impone.

Claro es que procediendo así introdujo en sí misma pseudo-problemas, a los cuales no pudo dar solución. Entre ellos, los bien clásicos de la finitud o infinitud del mundo; de su origen

y fin. Ellos surgen como consecuencia obligada del sistema de referencia constituido por los ejes rectilíneos indefinidos y del reloj de marcha perennemente uniforme. Sin extender el campo de aplicación de estos sistemas y este reloj más allá de su justo dominio, aquellos problemas no habrían tenido entrada en las ciencias positivas: en la filosofía natural. Con el molusco de referencia de Einstein falta fundamento para pensar en una extensión del universo hasta el infinito en el espacio y en el tiempo. Avanzando en un sentido que nos parece siempre el mismo, podemos volver al punto de partida.

Volviendo al principio de invariancia de las leyes naturales, sea cual fuere el sistema de referencia y su estado de movimiento, conviene salir al encuentro de una objeción posible. Esta invariancia supone atribuir a las leyes naturales el carácter de verdades absolutas, que parece en contraposición con el principio filosófico de relatividad del conocimiento, que en último análisis ha sido el incentivo del pensamiento de Einstein. Sin embargo, la objeción que podría formularse con justicia partiendo de aquí no tiene aplicación. La filosofía natural no pretende tener valor fuera de nosotros mismos. Nuestro conocimiento se refiere a la imagen que nuestra mente forja de la naturaleza que contempla, partiendo de los datos suministrados por nuestros órganos de relación con ella. Evidentemente ello imprimirá un sello específico a las mismas leyes naturales, que muy bien podrían ser otras para un ser inteligente organizado de modo diferente que nosotros lo estamos. En tal sentido las referidas leyes son "relativas" a nosotros como observadores, aunque "absolutas" en cuanto son las mismas para todos los que dispongan de idéntica contextura mental, sea cual fuere el punto de vista en que se coloque para la contemplación de la naturaleza. Dicho está, además, que la imagen en que fundamos nuestro conocimiento ha de admitirse que corresponde fielmente al mundo exterior, puesto que las leyes que rigen nuestro organismo no son otras que las leyes naturales. No somos espectadores que contemplemos el universo desde fuera de él, sino elementos integrantes del mismo.

Hora es ya de abandonar este capítulo de la filosofía natural, y lo sería de estudiar la teoría de los “cuanta”, a que ya hemos aludido; pero antes nos vamos a detener a considerar qué influencia ha ejercido el atomismo sobre el valor que hemos de atribuir a nuestro conocimiento del mundo exterior.

El atomismo interviene cuando se sabe o se supone que los aspectos de la naturaleza, que contemplamos y conocemos directamente, encubren una infinidad de microfenómenos, que se producen en sistemas más allá de nuestro alcance; fundamentalmente a causa de que su número es tan grande, que el tomar en cuenta sus intervenciones individuales supera a la capacidad de nuestras facultades mentales. Entonces nuestras observaciones dependen de la superposición de las acciones que esta infinidad de microsistemas provocan, y claro está que corresponderán en general al promedio de los estados posibles para ellos, en las condiciones en que el conjunto se halla. De otro modo, la observación será en general prácticamente idéntica a aquella que hubiese correspondido al caso en que todos los microsistemas se hallaran en dicho estado promedio. Pero este no será sino el caso más general, no el único. Precisamente en esto difiere la ciencia construída prescindiendo del atomismo de aquella otra que postula la realidad de los microsistemas: según la primera, los fenómenos ocurren como si no hubiese apartamiento sensible de dicho estado intermedio, y, por ende, las leyes que afirman la correlación entre las condiciones externas del sistema y el referido estado deben cumplirse de un modo fatal; mientras cuando se quiere conservar como fundamento real de todos los fenómenos perceptibles la independencia de los microsistemas es indispensable tener en cuenta la posibilidad de que muchos de ellos difieran en modo apreciable del estado intermedio a que venimos refiriéndonos, e impriman modalidades que se traducirán en excepciones a aquellas leyes naturales. Y conste que no se trata aquí de posibilidades remotas, sino que son muchos los casos en que dichas excepciones se manifiestan de un modo ostensible en fenómenos que no han podido recibir explicación satisfactoria hasta que el problema se ha planteado en esta forma.

Dicho se está que no ha de esperarse que fallen las repetidas leyes de modo perceptible con frecuencia grande: si así fuera no hubiesen sido formuladas nunca con el carácter de necesidad que la ciencia clásica les atribuye. Si desde el primer momento se hubiera caído en la cuenta, la filosofía natural se habría construído de modo comparable a aquel que han seguido las ciencias sociales y económicas, donde la contingencia de las leyes es innegable. El hombre es para estas ciencias lo que la molécula, el átomo, el electrón, el magnetón, el "quantum", etc., para los fenómenos de orden físico, y la contingencia de sus leyes en oposición a la necesidad de las formuladas por la filosofía natural refleja únicamente el número inmensamente mayor de los microsistemas, que intervienen en sus fenómenos. Esta influencia del número de microsistemas es cosa perfectamente habitual para el sociólogo o el economista, y, en general, para cuantos acostumbran a utilizar como instrumento de sus razonamientos el cálculo de probabilidades. La influencia de los casos excepcionales es tanto más pequeña cuanto mayor el número de entidades independientes que intervienen: el riesgo de una quiebra en una compañía de seguros es tanto menor cuanto mayor el número de pólizas. La filosofía natural traduce la vida económica de una de estas compañías, cuyos clientes son más numerosos que los que poblarían un billón de cuerpos celestes, con una densidad de población comparable a la de nuestra tierra. Conviene, por ejemplo, no olvidar que en el aire que resta en una vasija de medio litro, dentro de la cual se ha hecho el vacío más perfecto que puede obtener la técnica moderna, existe aún un número tan grande de moléculas que en contarlas invertiría un siglo toda la población de Buenos Aires, suponiéndola dedicada a este trabajo sin ningún descanso.

No creo que haga falta ningún esfuerzo para hacerse cargo de cómo en estas condiciones ha nacido la falsa idea de la infalibilidad de las leyes naturales. Hoy es un hecho histórico: su contingencia, entendida en la forma que hemos indicado, es un concepto definitivamente adquirido, porque es una consecuencia lógica de la realidad del atomismo de la materia, del cual no le es posible dudar a un espíritu sano.

Pero es justo decir que esta discontinuidad de la materia no contradice nuestros conceptos fundamentales, y así ha podido ser doctrina filosófica desde la época de los griegos. Más difícil parece concebir que haya un atomismo en la energía, quizá porque se trata de una noción que ha nacido, no como un producto directo de la percepción, sino como una función analítica, y en el análisis el concepto de continuidad ha reinado hasta hoy de modo casi exclusivo. No obstante, la experiencia impone este atomismo, a pesar de que su formulación precisa en la teoría de los "quanta" se ha de realizar mediante razonamientos que chocan de modo imperdonable contra las reglas de la lógica, que deben ser para nuestro pensamiento leyes inflexibles.

Esta imposición experimental encuentra su raíz en que los átomos o "quanta" de energía están muy frecuentemente al alcance de nuestros métodos de medida. En la materia existen varias clases de átomos: tantos como elementos químicos. De unos a otros se pasa por saltos bruscos en todas las propiedades que pueden servir para caracterizarlos; en particular su masa. Pero entre el más grande y el más chico existe una diferencia relativamente pequeña: el urano no llega a pesar 300 átomos de hidrógeno y, por consiguiente, se halla muy lejos del alcance de las balanzas más sensibles; por lo cual una cantidad de urano, o de cualquier otro elemento pesado, puede expresarse por un número absolutamente cualquiera, y no por números que admitan un máximo común divisor.

El caso de la energía es muy otro: también existen muchos átomos o "quanta" de energía, pero no son sólo muchas clases, sino infinitas. Porque un "quantum" de una energía es proporcional a la "frecuencia" del fenómeno que la almacena: si se trata de un fenómeno permanente, cual un movimiento de traslación o un campo eléctrico, magnético, gravitatorio, o de cualquiera otra clase, en que no hay periodicidad ninguna, cuya frecuencia sea por tanto nula, o mejor infinitamente pequeña, el "quantum" es infinitamente pequeño y la energía es perfectamente continua. Pero si, por el contrario, el fenómeno es de frecuencia muy elevada, como la luz emitida por un cuerpo

incandescente, o mejor los rayos X que parten de un tubo de Röntgen, el “quantum” es gigante y en ciertos modos de medir directamente la energía, la discontinuidad es manifiesta.

De este modo, vuelvo a decir, el atomismo de la energía se ha impuesto como un resultado experimental directo. Mejor que el atomismo de la energía, diría la existencia de una unidad natural absolutamente invariable, en la magnitud que resulta de dividir una energía por una frecuencia, o, lo que es igual, de multiplicar una energía por un tiempo; pues acabo de decir que un átomo de energía tiene un valor expresado por el producto de un factor constante, que es dicho cociente y que se llama “acción”, por la frecuencia, y esta frecuencia puede variar de un modo perfectamente continuo; pero aquel factor, cuyo sentido físico es muy difícil de percibir a inteligencias no preparadas en los secretos de la ciencia, es el que no puede variar sino a saltos bruscos.

Y aquí precisamente gravitan las dificultades lógicas a que hacía alusión antes. El concepto de “acción” es un producto mental que aparece en el curso de un razonamiento aplicable a ciertos aspectos de la naturaleza, en cuyos puntos de arranque y término existen fenómenos de percepción inmediata, y por tanto de sentido físico indudable. De un modo indirecto aspiramos a deducir de ellos el significado objetivo de la “acción”, aspiración que sólo podrá lograrse sobre ciertos aspectos del mismo, pero no en toda su complejidad. Ante la “acción”, nuestra situación es algo comparable a la de quien tenga menos sentidos de los que nos son normales, en presencia de un objeto cualquiera; si es un ciego podrá tener un vaga idea de la forma, la resistencia, etc.; pero nada podrá saber de su color, ni de alguna particularidad que sólo por la vista podamos percibir. En los razonamientos de la mecánica clásica, de que es uno de los eslabones, la “acción” aparece como una magnitud continua, o, mejor, en ella nada denuncia su discontinuidad. Por consiguiente, mientras pretendamos movernos dentro de ella, aceptando su postulado, será absolutamente imposible poner en evidencia esta condición. Necesitamos descubrir otra vía

mental, en que también la expresada noción intervenga bajo este nuevo aspecto.

Mientras esto no llega, hemos de resignarnos a pasar por las faltas de lógica que venimos proclamando, pero a condición de no alejarnos jamás del contacto con la experiencia. Nuestra construcción será eminentemente empírica, aunque vestida de un ropaje matemático, y no puede aspirar a ser una obra definitiva. Y es lástima que nos encontremos en semejante condición, que indudablemente dificulta nuestra labor investigadora, frente a una teoría que es básica para un capítulo de la filosofía natural, cuyo núcleo o problema central es la edificación misma del átomo, de importancia no sólo científica, filosófica, sino hasta práctica, técnica.

Volvamos la vista atrás; trasladémonos a la época ya remota en que Newton echó los cimientos de la filosofía natural de nuestros días para explicar nuestro sistema planetario. ¿Cuánta distancia de este problema filosófico a las máquinas industriales, que son, sin embargo, el producto racional de aquella obra! Hoy necesitamos el Newton que nos interprete estos otros sistemas, que llamamos átomos, cuyos elementos poseemos ya, como Newton disponía de los planetas y la mayoría de sus características. ¿Quién duda que también por este camino hallará la humanidad medios de mejorar su existencia, puesto que representará un dominio más completo sobre la naturaleza?

Y ya de estas fronteras del conocimiento, en que afanosamente trabajamos, ante las cuales el campo es dilatadísimo, se perciben otras fronteras más alejadas, que serán las de la ciencia de mañana; porque todo parece indicar que la ciencia que nos permita reconstruir el átomo será aún impotente para penetrar en su núcleo, en esa pequeñísima región central del mismo, en que se encuentra el secreto de fenómenos tan importantes como los de las transformaciones radiactivas y la misma genealogía de la materia.

B. CABRERA.