

ELEMENTOS PARA UNA CRÍTICA DEL POSITIVISMO CIENTÍFICO

JOSÉ M^a ROMERO BARÓ

RESUMEN:

Partiendo de los postulados fundamentales de las ciencias (principalmente de la Física, la Química y la Biología), se analiza el contenido netamente científico de los mismos para encontrar los elementos discutibles dentro de ellos, y terminar por concluir la invalidez del presupuesto indemostrado de todo positivismo científico, por el cual sería posible la construcción de un edificio de saber puramente racional donde todos sus hechos pudieran ser empíricamente contrastados.

SUMMARY:

The net scientific value of the basic principles of modern sciences (Physics, Chemistry and Biology) is analysed in order to identify their debatable elements, and to conclude the non-validity of a strict positivism in which the building of purely rational knowledge and cosmovision is still possible on the basis of merely empirical facts. The different interpretations of the principles of quantum mechanics, the difficulties of an atomism strictly considered, and the postulates of the evolution of life, give enough arguments to legitimate the doubt in our scientific points of view as a coherent and acceptable philosophy of the nature.

INTRODUCCIÓN

Es costumbre comenzar cualquier exposición con la definición de los términos que van a ser utilizados, como dando por supuesto que el significado de las palabras es siempre exactamente conocido aun antes de

haber sido utilizadas, o que éstas tienen siempre un sentido siempre único e invariable. En ambos casos se supone sin demostrarlo que existe o puede existir una única y exacta terminología aun antes de que ésta sea usada y desarrollada en la correspondiente exposición.

En nuestro caso, correspondería ahora entrar a definir, antes de empezar, el término «positivismo» y acaso también el término «científico», como dando por supuesto que existe un amplio y común acuerdo entre esos términos, lo cual está por cierto aún muy lejos de haber sido conseguido. Así pues, aun renunciando a establecer una tal definición, podríamos acercarnos al significado —que ya no definición— del término «positivismo científico» entendiéndolo aquí como un punto de vista, como una filosofía o como una cosmovisión, que supone al hombre capaz de dar pleno sentido a su mundo, sólo mediante las ciencias. Es decir, que supuesto el dominio de un campo de saber hoy denominado ciencia (principalmente la Física, la Química y la Biología) como resultado de un esfuerzo continuo de la razón humana por comprender el mundo o la naturaleza entera que incluye también al hombre, sólo entonces ha podido aparecer aquel intento de cosmovisión como una filosofía que quiere contemplarlo, interpretarlo y explicarlo todo desde una pura racionalidad científica coherente. A este intento de explicación puramente o meramente racional del mundo por medio de las ciencias, lo denominaremos aquí positivismo científico o científismo, y el grueso del presente trabajo irá destinado a mostrar que tal intento ha fracasado desde dentro o desde sus propios presupuestos y resultados científicos, sin necesidad de tratar de rebatirlo desde fuera o con otros argumentos que le sean ajenos o extraños.

Pero como para mostrar la incoherencia interna del sistema necesitamos mostrar la incoherencia interna de cada una de las partes, comenzaremos por analizar primero el concepto moderno de naturaleza, para analizar después cada una de las ciencias reseñadas y terminar por concluir con la fragilidad de ese científismo como filosofía.

TEORÍA DE LA NATURALEZA

Apenas resultaría fructífero recordar hoy los antecedentes de la Física moderna para decir que es la heredera directa de la clásica Filosofía de la Naturaleza (o de la *Physis*) ya abandonada, si no fuera porque se diría que hay intentos de volverla a recuperar y de volverla a utilizar¹. Después del estrecho positivismo casi dogmático y doctrinario que ha querido reducir

1. Cf. R. THOM, *Esquisse d'une semiophysique*, Inter Editions, Paris, 1988, p.11. Acerca de este nuevo trabajo con el que vuelve a Aristóteles, indica el autor que «quisiera estar en la línea de una disciplina difunta, a saber, la 'Filosofía Natural'». Volveremos nuevamente a las críticas de este autor.

la naturaleza entera a puro movimiento mecánico o a puro mecanicismo, la recuperación de una naturaleza íntegra en todas sus dimensiones no podía menos que pasar a ser una auténtica filosofía en tanto que reflexión amplia y profunda de su objeto. Como podrá verse, partiremos de la base de que el concepto positivista de naturaleza pasa fundamentalmente por dos fases o períodos en el fondo iguales que se corresponden con dos manifestaciones distintas. Por un lado, el positivismo de principios de siglo que puede ser caracterizado y rebatido como mecanicismo por un Bergson o por un Nietzsche, y por otro el neopositivismo difundido en las sociedades de nuestros días y que tomaría su origen en el más preciso cientifismo propugnado por el Círculo de Viena cuyas tesis estaría dispuesto a suscribir, acaso inconscientemente, todo moderno hombre de ciencia al cual le resultaría sin duda algo ya más difícil precisar, objetivar y legitimar las razones de su asenso. Con algo más de perspectiva respecto del primer positivismo, puede decirse que su rechazo lleva en Europa y América al origen de una nueva filosofía² que se resiste a ser encerrada en los estrechos límites del racionalismo.

Pero vayamos por partes a analizar los dos positivismos mencionados, considerando al primero como consecuencia necesaria del racionalismo del siglo XVII que necesita del mecanicismo para interpretar correctamente a la naturaleza, haciéndola semejante a uno de aquellos *mecanos*, juegos desmontables donde todo puede ser montado o construido en base a algunos elementos o mínimos (átomos) que a todo se adaptan y en todas partes encajan. El auge y el éxito de la nueva química atomista de Dalton a Canizzaro en el siglo XIX parecía darle alas a esta concepción mecánica de la naturaleza y así, creyendo que toda la naturaleza se reduce a la mera

2. Por lo que hace a Europa, bastará con recordar lo que nos dice Husserl respecto del positivismo: «En la miseria de nuestra vida —oímos decir— la ciencia no tiene nada que decirnos» (E. HUSSERL, *Die Krisis europäischer Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie*, Felix Meiner Verlag, Hamburg, 1982, p. 4), pues ha perdido la referencia con el hombre y esa dimensión debe ser recuperada. Es la protesta contra una ciencia *absoluta*, es decir, que ya no guarda *relación* con el hombre.

Por lo que hace a América, puede consultarse lo ocurrido en México —y repetido en otros países— en la obra ya clásica de L. ZEA, *El positivismo en México: nacimiento, apogeo y decadencia*, Fondo de Cultura Económica, México, 1968, especialmente pp. 435-437 (párrafo 144), donde narra el sucesivo hundimiento del porfirismo y de la fe en las ciencias, para dar paso no sólo a la Revolución de 1910 sino también a la creación de una Facultad de Filosofía con el Maestro Antonio Caso a la cabeza.

Los países de Europa no han sido, por tanto, los únicos en reclamar para sí el derecho a una especulación filosófica que es vital para el espíritu del hombre. Por otro lado, si consideramos que el «positivismo» es la «no filosofía», ¿qué podría tener de extraño que la filosofía naciera como negación del positivismo?

combinatoria de unos pocos elementos o átomos, no faltó quien creyera haber hallado la clave de la composición y juego mecanístico de la naturaleza, ni faltó quien ya entonces se imaginara que lo vivo estaba ya a la vuelta de poder ser reelaborado, reconstruido o recreado por el hombre. Las viejas ansias del creacionismo reaparecen ahora bajo el nombre de la Química, y la nueva ciencia no duda que se halla en el camino hasta entonces reservado a la divinidad creadora³.

Pero si bien no ha faltado quien anticipara el triunfo de la capacidad creadora del hombre, tampoco ha faltado quien desde un contexto idéntico y en igualdad de condiciones no lo haya defendido, sino que lo haya rebatido. En efecto, el mismo Bergson se encarga de refutar el argumento del demiurgo creador con la siguiente reflexión: «Sin duda, el análisis químico descubrirá en los procesos de creación orgánica un número creciente de fenómenos fisicoquímicos. Los físicos y los químicos harán muy bien con seguir en ello; pero de ahí no se sigue que la química o la física vayan a darnos la clave de la vida»⁴.

Por otro lado, y aun sin referirse en concreto a ninguna ciencia, también Fr. Nietzsche se manifiesta en contra del intento de reducir a puro mecanismo a la naturaleza entera, y en una de sus ya características y encendidas manifestaciones le oímos clamar en contra de los mecanicistas: «Es una grosería y una candidez, por no decir que es una locura y una idiotez, admitir que haya tan sólo una interpretación admisible del mundo, donde seáis sólo *vosotros* los que estéis en lo cierto, y donde esa interpretación sólo pueda ser investigada y desarrollada según vuestro criterio científico (¿queréis decir acaso según un criterio *mecanicista*?) por el cual sólo se puede contar, medir, pesar, mirar y tocar» (...) «Un mundo esencialmente mecánico sería un mundo esencialmente sin sentido»⁵. A su modo, Nietzsche compara la reducción del positivismo científico de la naturaleza a la pura medida con lo que sucedería si pretendiéramos reducir la música a puro recuento de proporciones y armonías: no habríamos captado nada de lo que es propia y esencialmente la música en ella misma⁶.

Pero descender hasta la última raíz del supuesto o prejuicio cientifista de

3. Tomemos como ejemplo de este nuevo espíritu científico, que alienta a un afán de creación característico del demiurgo, a uno de los padres de la nueva química de síntesis orgánica o de los seres vivos. Ahora, este afán de creación ya no tendrá nada que ver con los extravíos del pasado, y la nueva química de síntesis desarrollada en el laboratorio será la llave que abrirá todos los secretos de la vida. No habrá distancia entre la química y la vida. «En contraposición con las antiguas opiniones, podemos establecer que los efectos químicos de la vida vienen producidos por fuerzas químicas ordinarias». M. BERTHÉLOT, *La synthèse chimique*, Librairie G. Baillière, Paris, 1883, 5a. ed., p. 272.

4. H. BERGSON, *L'Evolution créatrice*, en *Oeuvres*, Édition du Centenaire, PUF, Paris, 1984, 4a. ed., pp. 487-809, pp. 520-521.

5. Fr. NIETZSCHE, *Die fröhliche Wissenschaft*, en *Nietzsche Werke*, Vol. V-2, Walter de Gruyter, Berlin, 1973, pp. 11-335, pp. 307, 308.

mirar el mundo requeriría adentrarnos hasta la lógica misma, entendida aquí como el resorte más recóndito de nuestros modos de pensar y razonar mediante las palabras. Ser consciente de la posibilidad de ese prejuicio es prevenirse ya contra el peligro de una simplificación o de un recorte inicial de la realidad considerada. En cierto modo, las reservas lógicas de los primeros críticos del positivismo previenen ya del segundo positivismo, del atomismo lógico que se ve en los hechos una cadena de unidades invariables (átomos) que se hallan presentes en todo acaecer. En contra de esta concepción silogística, el pensamiento es para Nietzsche más una corriente continua que una cadena de conceptos⁷ siguiendo un símil común a varios autores⁸, de modo que se nos

6. Ibid., íd. Si el cientifismo es aquí considerado como la manera prejuzgada de mirar al mundo, no debe extrañarnos que el autor encabece este aforismo (Núm. 373 del libro V) con el título de «*Wissenschaft*» als *Vorurteil*, es decir, con el de «la ciencia como prejuicio».

7. «Nuestra manera de observar, familiar e inexacta, toma un conjunto de fenómenos como unidad y los llama hechos. Aislándolos, cree que entre un hecho y otro hecho no hay más que espacio vacío, cuando en realidad obramos y conocemos siempre a través de un flujo continuo y nunca a través de hechos separados por espacios vacíos» (FR. NIETZSCHE. *Der Wanderer und sein Schatten*, *Nietzsche Werke*, Vol. IV-3, Walter de Gruyter, Berlin, 1967, pp. 173-342, p. 184, aforismo núm. 11).

«La psicología tradicional habla como si uno pudiera decir que un río son cucharas, pucheros, ollas, cubos, barriles y otros cacharros para recoger el agua; pero aunque los cubos y las ollas se mantengan fijos en la corriente, aún así el agua continúa corriendo libremente entre ellos, y es precisamente ese agua libre de la conciencia la que rechaza abiertamente la psicología». W. JAMES, *The Principles of Psychology*, W. Benton (Ed.), *Great Books of the Western World*, No. 53, Encyclopaedia Britannica, Inc., Chicago, 1952, pp. 146-187, p. 165. Este Capítulo IX, al que el autor titula significativamente como «The Stream of Thought» o corriente de pensamiento, está completamente en la línea de lo afirmado por Nietzsche acerca de la fantasía que supone imaginar aislados a los conceptos, como si fueran los eslabones de una cadena. «La conciencia no se muestra a sí misma como cortada a trozos. Las palabras 'cadena' o 'tren' no la describen correctamente», añade todavía W. James (Ibid., íd., p. 155) como saliendo al paso del futuro atomismo lógico de Wittgenstein, quien afirma en su *Tractatus*: «En un acontecimiento, las cosas penden unas de otras como los eslabones de una cadena» (punto 2.03).

8. El filósofo uruguayo Carlos Vaz Ferreira (1872-1958) ha referido con detalle el carácter «fermental» de la obra de Nietzsche respecto de H. Bergson y de W. James en su estudio «Nietzsche» (*Obras*, Tomo XX (*Inéditos*), Cámara de Representantes de la República Oriental del Uruguay, Montevideo, 1963, 2ª ed., pp. 191-261, especialmente pp. 210-212).

Por otro lado, puede verse la relación de mutua simpatía (o de sentir ambos lo mismo) entre Bergson y James tanto en la obra de H. M. KALLEN, *William James and Henry Bergson* (The Univ. Chicago Press, 1914), como en el testimonio de los propios autores. «Abra un libro de Bergson y aparecerán nuevos horizontes en cada página que lea. Es como el frescor de la mañana y como el canto de los pájaros. Habla de la realidad en sí misma (...) Nada está en Bergson pasado ni es de segunda mano» (W. JAMES, *A Pluralistic Universe*, Longmans, Green, Co., New York, 1932, p. 265). «Lo que James nos pide es que no añadamos demasiado a la realidad en virtud de nuestras hipótesis, para no mutilarla en lo que ella tiene de auténtico» (R. BERGSON, «Sur le pragmatisme de William James», *La pensée et le mouvant. Essais et conférences*, Éd. Centenaire, cit., Cap. VIII pp. 1249-1482, p. 1443).

hace difícil entender el razonamiento como si se tratara de un atomismo similar al de la química y que tendría por base un número finito de ideas o conceptos perfectamente definibles por palabras en una semántica invariable.

Naturalmente, también Bergson insistirá sobre este peligro de trocear o recortar la realidad mediante los conceptos⁹, cerrando así con él este primer periplo crítico del positivismo, que tan ampliamente ha venido a caracterizar a la naturaleza dentro del mecanicismo, y que más tarde el segundo positivismo vendrá a especificar como cientifismo con cada una de las ciencias.

TEORÍA DE LA FÍSICA

Como ya anticipábamos, el neopositivismo ha venido a elaborarse sobre nuevos lenguajes científicos más precisos con el desarrollo de las ciencias, pero en base a postulados filosóficos mucho más antiguos, como el mecanicismo, el racionalismo, o el atomismo.

En efecto, ciñéndonos estrictamente a la Física moderna, podemos iniciar la revisión conceptual de sus presupuestos para ver dónde nos llevan, comenzando por la base matemática que parecería sustentar a aquella teoría de la realidad física a la que nos estamos refiriendo. Pero si reflexionamos sobre la aplicación de la ecuación de onda de Schrödinger al centenar de elementos que forman la Tabla Periódica y a los miles de moléculas, simples y complejas, que se hallan en la naturaleza, hallaremos que aquella ecuación solamente es estrictamente (matemáticamente) resoluble para *un* átomo del primer elemento, y que una molécula tan simple como la del hidrógeno necesita ya de cincuenta aproximaciones, nada menos, para acercarse satisfactoriamente a un valor experimental previamente conocido¹⁰. Puede entonces afirmarse que como explicación matemática estricta de la realidad material, hay aquí mucho más de intento que de consecución efectiva, quedando planteada así desde dentro mismo de

9. «Nuestra inteligencia se ve seducida por la complicitad». R. BERGSON, «Sur le pragmatisme de William James», loc. cit., p. 1440.

«Para nosotros, lo real tomado como un todo bien pudiera ser una continuidad indivisible. De ahí que los sistemas que nosotros recortemos ya no serían partes, hablando propiamente, sino que serían aspectos parciales de una totalidad» indica H. Bergson (*L'Évolutin créatrice*, cit., p. 520) en analogía con W. James (cf. nuestra nota 7, al final), usando una expresión casi idéntica (*découper* o *to chop in bits*) para indicar ese troceo de la realidad en conceptos.

10. Véase la función de onda propuesta por Coolidge y James citada por M. DÍAZ PEÑA y A. ROIG MUNTANER, «Moléculas homonucleares. Otros refinamientos», *Química Física*, Vol. I, Ed. Alhambra, 1972, pp. 166-169, pp. 167-168.

sus posibilidades, una crítica abierta contra aquella aplicación. Este extravío (reflejado en el sinfín de las aproximaciones) de lo que podría haber sido una explicación coherente mecanicista del comportamiento microfísico o cuántico del átomo, esto es, este fracaso explicativo de la mecánica cuántica como teoría del atomismo químico, tampoco ha escapado a la observación del ya referido R. Thom, pues para él «el espléndido comienzo de la mecánica cuántica con el átomo de hidrógeno se va perdiendo en el terreno de las aproximaciones a medida que nos acercamos a situaciones más complejas»¹¹.

Por otro lado, tampoco han faltado elementos de crítica interna no a la aplicación de la teoría, sino a la teoría misma de la mecánica cuántica. Por ejemplo, el Premio Nobel de Física R. P. Feynman confiesa en un determinado momento que por lo que a él respecta (secreto, secreto, cierren las puertas, no vaya a escandalizarse alguien), por lo que a él respecta ha de decir que siempre ha tenido una gran dificultad en entender los puntos de vista que supone la mecánica cuántica¹². Es más: le parece que no hay nadie que entienda esa teoría¹³.

Por supuesto, esta ininteligibilidad de la mecánica cuántica como teoría de la realidad física exigiría revisar el concepto mismo de intelección. Sin pretender entrar ahora a debatir aquí ni una teoría general del conocimiento ni una epistemología determinada, partiremos de la base de que el conocimiento es imposible sin cierta analogía o proporción entre lo que nos es ya conocido y aquello que deseamos conocer. En este sentido, cobra renovado valor¹⁴ el uso de un modelo (A) de lo que nos es ya conocido

11. R. THOM, *Modèles mathématiques de la morphogénèse*, Christian Bourgois Ed., Paris, 1980, p. 112.

12. «Nosotros siempre hemos tenido (¡secreto, secreto, cierren las puertas!) nosotros siempre hemos tenido una gran dificultad para entender la visión del mundo a que conduce la mecánica cuántica». R. P. FEYNMAN, «Simulating Physics with Computers», *Int. J. Theor. Phys.*, vol. 21, nos. 6/7 (1982), pp. 467-488, p. 471.

13. «...creo que puedo decir con toda tranquilidad que nadie entiende la mecánica cuántica». R. P. FEYNMAN, *El carácter de la ley física*, trad. Antoni Bosch, A. Bosch editor, Barcelona, 1983, Sexta Conferencia, pp. 109-127, p. 111.

Aun sin renunciar a cierta *interpretación* de la naturaleza, este autor prefiere *describir* las experiencias antes que entenderlas en términos de algo que nos es ya familiar o conocido (análogo); Feynman es consciente aquí de la desproporción que supone intentar entender la microfísica en los términos de una macrofísica como la que nos rodea.

14. Recuérdese que para los físicos del pasado —Lord Kelvin puede ser un ejemplo patente— y para muchos físicos del presente, un problema planteado está en su primera mitad resuelto cuando hemos sido capaces de imaginar un modelo que funciona *como si* se tratara del mismo caso planteado. De ahí que esa idealización modélica del asunto pueda decirse que la Física pierde pronto contacto con la realidad: la ley de los gases perfectos o ideales es tan simple que no se cumple nunca en ningún caso real. Real e ideal se alejan por principio. ¿Ideal es sinónimo de irreal?

como recurso explicativo o interpretativo de lo que todavía nos es desconocido (B, donde B *es como* A), de modo que muy justamente pueda volver a escribirse hoy: «no estoy muy seguro de que el espíritu del hombre se halle a gusto con un universo en el cual todos los fenómenos se hallan gobernados por un sistema matemático coherente y, sin embargo, totalmente desprovisto de imágenes conceptuales»¹⁵, haciendo referencia explícita al concepto de la Física defendido por Dirac, otro de los padres de la moderna mecánica cuántica, para el cual «el objetivo de la Física no es el de proporcionar modelos, sino el de formular leyes que gobiernen fenómenos y aplicar esas leyes al descubrimiento de otros fenómenos. Si existe un modelo, tanto mejor; pero ésa es sólo una cuestión de segunda importancia»¹⁶.

El significado físico y las consecuencias que derivan de una interpretación u otra de la teoría cuántica han sido sin duda muy debatidos desde el nacimiento mismo de la teoría y entre sus mismos cultivadores. Bástenos ahora con recordar la diversidad de opiniones que ha generado¹⁷ para com-

15. R. THOM, *Stabilité structurelle et morphogénèse*, Inter Éditions, Paris, 1977, 2^a ed., p. 5.

16. P. A. M. DIREC, *The Principles of Quantum Mechanics*, Clarendon Press, Oxford, 1958, Prólogo, p. 10. El texto es citado también por R. Thom (*Stabilité...*, cit., p. 11) exactamente.

Para Direc, no hay más remedio que conformarse con la coherencia o autoconsistencia de las leyes básicas de la mecánica cuántica (Ibid., íd.). También para Popper la coherencia ha cobrado el rango de criterio de validez para una teoría: «Bohr, al parecer, concebía el comprender en términos de imágenes y modelos —en términos de un tipo de visualización. Lo cual, a mi entender, era demasiado limitado; y eventualmente desarrollé una concepción del todo diferente. Según esta concepción, lo que importa es la comprensión no de imágenes, sino de la fuerza lógica de una teoría: su poder explicativo, su relación con los problemas relevantes con otras teorías». K. POPPER, *Búsqueda sin término*, trad. Carmen García Trevijano, Ed. Tecnos, Madrid, 1977, p. 125.

17. El mismo Einstein había puesto en duda la validez de la mecánica cuántica en su versión estadística, mediante una carta ya célebre a su amigo Max Born: «la mecánica cuántica impone respeto, pero una voz interior me dice que todavía no es el *non plus ultra*. La teoría nos informa de un montón de cosas, pero apenas si nos dice nada del secreto del Amigo. Por lo que a mí respecta, estoy convencido de que por lo menos Él no juega a los dados» (A. EINSTEIN, M. BORN, H. BORN, *Correspondance (1916-1955)*, trad. francesa de Pierre Leccia, Ed. Seuil, Paris, 1972, Carta de 4.XII.1926, p. 107). Born confiesa ahí mismo que el juicio de Einstein sobre la mecánica cuántica fue para él un golpe terrible. «La rechazaba sin una auténtica argumentación, basándose más bien en una 'voz interior'» (Ibid. íd.). Argumento bien débil ése para todo un hombre de ciencia como se suponía que era Einstein. A juicio de éste, no hay que renunciar nunca la casualidad y «la idea de que un electrón irradiado pueda elegir *con absoluta libertad* la dirección y el momento donde quiere saltar, se me hace insoportable. De ser así, preferiría ser zapatero remendón o trabajar en un circo antes que ser físico» (Ibid., íd., p. 98, Carta de Einstein a Born el 29.IV.1924). Como se ve, la divergencia respecto de estos temas fundamentales venía ya de antiguo y se mantuvo durante toda la vida. Por lo demás, ¿no estaría Einstein en lo cierto al exigir una coherencia absoluta entre los

prender que en el fondo de tal teoría no se debate una cuestión positivamente resuelta, sino toda una serie de cuestiones filosóficas muy antiguas, cuya discusión arrastra entre otros el tema del vacío en el átomo y el de la discontinuidad de nuestro espacio¹⁸. A los problemas tradicionales de la Filosofía de la Naturaleza parece haberse añadido ahora a la Física moderna el problema de la dimensión del objeto de experiencia, que ha aportado nuevos elementos de reflexión que vamos a ver seguidamente.

MACROFÍSICA Y MICROFÍSICA

Si pensamos en la Física de Newton y la comparamos con la Física nuclear (una comparación, por cierto, muy utilizada para contraponer — acaso excesivamente — ambas físicas, una como clásica o antigua y otra como no clásica o moderna), nos damos cuenta, de inmediato, que en la primera su objeto de observación y de medida o de experimentación no ofrece ningún problema y es perfectamente asequible para el hombre de ciencia. Trátese de medir el tiempo de caída de un cuerpo que se desliza por un plano inclinado, o trátese de hallar la posición de un planeta en la órbita solar, el objeto macroscópico que ha de ser observado en la medida es siempre bien visible y bien medible. El objeto de medida no ofrece dificultad de manejo. El *empirismo*, en su sentido tradicional de lo que está

hechos y las teorías, dentro de una única cosmovisión o visión del mundo? ¿Habrá algo peor para un físico que recurrir al azar en su misión explicativa de la realidad? ¿No es confesar ignorancia referirse al azar o a la libertad de la naturaleza, si hablamos como físicos?

En nuestras latitudes también ha habido quien se haya encargado de refutar el ideal de ciencia Física como un mito. Julio Palacios, que fue uno de los mejores físicos españoles de este siglo, se confiesa con Zubiri: «Ahora, amigo Zubiri, ¿qué podemos pensar de todo esto quienes fuimos testigos de la revolución científica y hasta tomamos parte en ella? De mí puedo decir que estoy ya de vuelta. Trabajo me ha costado, porque con la lectura de tanta *Metamatemática*, desde Einstein hasta Dirac, quedé tan sofisticado — o entontecido — que las teorías me parecían tanto más admirable cuanto menos se entendían. (...) lo que se consigue es embrollar aún más el asunto y dejar al embelesado lector en condiciones de comulgar con ruedas de molino. (...) Más vale una cerilla que andar a oscuras. Con ella me alumbré en el viaje de vuelta y te aseguro que he descubierto maravillas que me pasaron inadvertidas en el de ida. Yo he andado a ras de tierra, sin poder salir del campo de la Física. ¿Qué no verías tú contemplando el panorama desde las cimas de tu metafísica?». J. PALACIOS, «Física y Filosofía», en *Homenaje a Zubiri*, Ed. Moneda y Crédito, Madrid, 1970, Vol. II, pp. 427-432, pp. 429, 431.

18. Para Schrödinger, en efecto, recurrir al «cuento» del atomismo y al de la discontinuidad de la materia, es conjurar el peligro de las discusiones filosóficas para ser iniciados en la Física moderna como protegidos por un «talismán». Véase E. SCHRÖDINGER, *Ciencia y humanismo. La Física de nuestro tiempo*, Ed. Alhambra, Madrid, 1954, especialmente las pp. 56-60.

al alcance de los sentidos, tiene aquí plena validez y vigencia.

Sin embargo, veamos lo que pasa en la moderna física del átomo: su objeto de observación se ha volatilizado. Nadie observa lo que le ocurre a una piedra o a un astro, sino a un átomo (de poder ser aislado). Se trabaja con las menores cantidades posibles de materia, como buscando sólo la presencia de unas pocas moléculas o átomos¹⁹. Suponemos que el átomo mismo —al que, por supuesto, nadie ha visto, ni ha medido, ni ha pesado nunca— está formado por un núcleo y unos electrones. Si ahora intentamos medir el movimiento de un electrón como si se tratara de una piedra o de un astro, nos encontramos con que al iluminarlo lo golpeamos de tal modo que podemos llegar incluso a arrancarlo de su órbita²⁰, de modo que bien puede decirse que ahora el observador interfiere en la observación del objeto por vez primera en la historia del empirismo y de la ciencia. Ya no es posible referirse ahora a un objeto externo de observación como a algo dado e invariable, porque ahora todo lo observado depende en cierto modo del observador. Lo natural se acerca al artificio.

Hasta ahora, la seguridad de la ciencia sólo había derivado del fenómeno y de la medida. Si ahora éstos se vuelven problemáticos, parece que se anuncia el fin del conocimiento científico experimental. Y así es, a menos de recuperar el sentido más pleno de la palabra conocimiento, que no desdeñe el conocimiento filosófico. Si uno de los problemas fundamentales de la Física de hoy es la física del átomo, como parece patente a los ojos de todos, los problemas del vacío y de la continuidad del espacio, atacados desde siempre por la Filosofía de la Naturaleza no pueden menos que ayudarnos en la búsqueda de una solución; como para volver a revalidar una antigua tesis que hace de la Metafísica la filosofía primera de donde nace toda otra ciencia. Así también, la Física moderna no puede obtener sino beneficios en su trato con la Filosofía, tesis que es exactamente la contraria de la que sustentaría cualquier positivismo doctrinario, ignorante de las necesidades tanto de la Filosofía como de la Ciencia de cada momento.

19. Desde Avogadro (1776-1856) y Canizzaro (1826-1910), suponemos que *cualquiera* substancias contienen exactamente *el mismo* número de unidades (del orden de un cuatrillón) en igualdad de condiciones. Sólo en base a esta drástica simplificación ha podido resolver la química el ingente problema de la combinación de la materia y adquirir el rango de ciencia que posee.

20. En efecto, basta con pensar en el mecanismo del efecto fotoeléctrico y en el bajo potencial de ionización de un metal alcalino como el sodio. Por otro lado, el principio de incertidumbre de Heisenberg nos advierte de que para una partícula tan pequeña como un electrón es imposible determinar con toda precisión, o saber con absoluta certeza, a la vez su posición y su velocidad como en los astros.

TEORÍA DE LA VIDA

Si bien la reflexión anterior acerca de la Filosofía como teoría de la constitución de la materia en la naturaleza nos hacía pensar en la inconveniencia de unos conceptos que carecen de una adecuada filosofía, también con las teorías del origen de la vida hoy aceptadas por la Bioquímica (ciencia que junta en una sola los adelantos de la Química y de la Biología) hallaremos elementos de reflexión filosófica que nos pondrán en el camino de una metafísica tan necesaria como ya bien establecida.

Para centrar la problemática acerca de ese origen de la vida, referiremos las teorías presentadas por el químico ruso A. I. Oparin, puesto que todavía hoy son ampliamente aceptadas. Oparin propagó hacia los años treinta, mediante numerosas conferencias, una teoría evolucionista del origen de la vida, diciendo que ésta arrancaba de una atmósfera primitiva que rodeando a la Tierra contenía gases como metano, amoníaco y agua. Mediante la energía proveniente de las descargas eléctricas (rayos) en esa atmósfera, se formaron los primeros aminoácidos, sillares de las proteínas imprescindibles para el organismo vivo, así como las primeras bases de los ácidos nucleicos, no menos esenciales. Más tarde, siempre dentro de una evolución que dura millones de años y va siguiendo las ciegas leyes de una afinidad o reactividad química, aquellos aminoácidos se encadenan formando largas proteínas que se apelotonan formando gotas más o menos gruesas, acabando por separarse del agua del océano que las acoge, y dando lugar a diferencias estructurales en su interior, según la función de membrana o núcleo, creciendo por ósmosis como si se tratara de un organismo vivo que se alimenta de sales del medio externo. En tercer lugar, y éste es el paso más inseguro de la teoría tal y como lo reconoce el mismo autor²¹, aquellos apelotonamientos proteínicos (coacervatos) ya organizados darían lugar a las primeras formas de células o de seres vivos, de nuevo tras otra nueva evolución de varios millones de años. De hecho la larga duración de la evolución será una de las causas de su acientificidad, pues lo hará imposible de comprobar. En suma, las teorías de Oparin pueden ser reducidas al enunciado de un evolucionismo materialista, donde la materia sigue de principio a fin el impulso de una fuerza que le es inherente, como en los sistemas más característicos del epicureísmo.

Estas teorías, por lo demás aceptadas como muy probables sin excesivo examen crítico, recibieron un espaldarazo experimental notable cuando S. Miller, un doctorando de Bioquímica de la Universidad de California que estaba al corriente de aquellas teorías, realizó en 1953, a

21. «Por desgracia, el problema del origen de la célula es tal vez el punto más oscuro de todo el estudio de la evolución de los organismos». A. I. OPARIN, *The Origin of Life*, trad. inglesa de S. Morgulis, Dover Pubns., New York, 1953, 2ª ed., p. 196.

escondidas de su trabajo, descargas eléctricas en un balón cerrado que contenía los gases que Oparin suponía en la atmósfera primitiva. Los resultados fueron los esperados, y una vez analizado el líquido amarillento del fondo del balón, se vio que contenía aminoácidos como la glicocola y otros compuestos orgánicos. Más tarde se repitieron las experiencias de Miller pero partiendo de moléculas más estables y sencillas como el nitrógeno, el hidrógeno o el monóxido de carbono, de nuevo con los mismos resultados²² y añadiendo mayor credibilidad todavía a las teorías de Oparin.

No se trata ahora de negar la evidencia de unos hechos, sino de atribuirles su más justo valor en la medida de lo posible. En efecto, si bien parece aceptable que en ciertas condiciones, por lo demás muy mal conocidas, puedan formarse casi espontáneamente aquellos primeros elementos necesarios para un ser vivo, y sin entrar en un análisis isotópico que no ha sido nunca efectuado²³, podemos conceder que los primeros sillares de la síntesis son *semejantes* a los que se hallan en los seres vivos, y que las gotas de polímero proteínico se organizan y dejan pasar sales. Pero ni de ahí se sigue una organización celular, ni puede aceptarse proporción alguna por la que aquellos sillares se dispongan según una conformación macromolecular determinada, en vez de seguir amontonándose sin orden ni concierto eternamente. Tampoco se ve la razón por la cual se tenga que estar obligado a aceptar que una ciega ley de ensayo y error rija el evolucionismo de la materia, como si ésta poseyera en sí misma y desde dentro la idea de lo que ha de ser, para ejecutarla por el brazo de la imperecedera reactividad química. En el fondo, el azar y la casualidad es la ley que rige en todo evolucionismo materialista; pero como ya se lamentaba Cicerón²⁴, bien triste explicación es la del azar para todo un hombre de ciencia como intenta ser un físico.

Por otro lado, no olvidemos que las cadenas proteínicas no bastan, ni de lejos, para dar cabal explicación del hecho de la vida. En efecto, desde los resultados de Watson y Crick publicados también en 1953 acerca de la

22. Véase A. L. LEHNINGER, *Bioquímica*, Ed. Omega, Barcelona, 1985, pp. 25-26 y 1045-1071.

23. La diferente composición isotópica de moléculas en apariencia iguales es un hecho inconcuso y químicamente indiscutible, como puede verse por ejemplo en H. FÖRSTEL y H. HÜTZEN, «Oxygen isotope ratios in German groundwater», *Nature*, vol. 304 (1984), pp. 614-616, para una molécula tan simple como el agua, o en J. BRICOUT y J. KOZJET, «Détermination de l'origine des substances aromatiques par spectrographie de masse isotopique», *Ann. Falsif. Expert. Chim.*, vol. 69, no. 747 (1976), pp. 845-855, para moléculas más complejas sintetizadas. Todo ello lleva a la contraprueba de que es insostenible desde la misma química un atomismo estricto que pretenda hacer corresponder a las mismas moléculas exactamente los mismos isótopos. Las moléculas de síntesis pueden diferir de las naturales.

estructura molecular del ácido desoxirribonucleico (ADN), dispuesto en una doble hélice con bases apareadas y siempre constantes, se considera que la clave de la vida está en la reduplicación o reproducción de esa hélice una vez escindida. Si nuestra teoría de la vida estuviera en lo cierto, debería suponerse que si alguien fuera capaz de sintetizar aquella doble hélice de ADN, entonces al escindir la ésta se reproduciría, y el hombre podría decir realmente que había fabricado vida en el laboratorio. Sin embargo, nadie ha sintetizado todavía nada que se parezca a aquel ADN²⁵, y mucho menos ha podido conseguir la reproducción de una molécula por ella misma, aunque no por ello desista de su intento creacionista²⁶.

El origen de la vida que presentan por tanto estas teorías, se hace científicamente inaceptable porque *no prueban* lo que sugieren, y la crítica al ideal positivo de esta ciencia de la vida es de nuevo una crítica interna porque intenta rebatirla desde dentro. Esta imposibilidad de aceptar como científica la teoría evolucionista obliga a no concederle más valor que el de una mera hipótesis²⁷, por más que uno quiera defenderla en base a una fe o creencia personal²⁸, alejándose ya con ello para siempre del carácter

24. *De Nature Deorum* I, 14, contra el recurso del azar (*fortuna*) usado por los físicos epicúreos.

25. Oparin es aquí consciente de nuevo de la *abrumadora* complejidad de una empresa tal, al conceder que hay en la naturaleza un sinnúmero de detalles que escapan a nuestras capacidades, incluso como químicos. «La mayor dificultad para llevar a cabo este tipo de reconstrucción, estriba en la abrumadora variedad de las transformaciones y de las reacciones químicas». A. I. OPARIN, *the Origin of Life*, op. cit., p. 106.

26. «La construcción artificial o síntesis de seres vivos es una meta muy remota, pero no inalcanzable, de nuestro recorrido». A. I. OPARIN, op. cit., p. 252.

Poseemos más testimonios de esta voluntad creadora, más firme en sus deseos que en sus realizaciones. Así por ejemplo, Marcellin Berthélot nos dice en la obra ya citada (pp. 271 y 269): «He ahí cómo, desde ahora, reproducimos (por la química de síntesis) una multitud de principios naturales, y cómo tenemos la legítima esperanza de poder reproducir todos los demás de la misma manera». «Así cae definitivamente la barrera establecida entre la química orgánica y la química inorgánica». Por su lado, vuelve a decir Oparin (op. cit., p. 246): «No hay una diferencia fundamental o absoluta entre un organismo vivo y la materia inanimada», y recuérdense ahora las reservas de Bergson sobre la capacidad de las ciencias fisicoquímicas para darnos la clave de la vida, en nota 4.

En efecto, lo que ninguno de los autores citados demuestra es que esa identidad entre lo sintetizado por el hombre y lo vivo de la naturaleza vaya más allá de la apariencia conformacional de las moléculas, hasta donde llega nuestra química analítica. Ya se dijo (nota 23) que un análisis más fino de las moléculas revelaba diferencias en la composición isotópica, y *distinguía* entre átomos naturales y sintéticos. De modo que la misma química demostraría *más la diferencia que la identidad* entre arteificio y naturaleza, o entre lo que el hombre puede sintetizar y lo que se encuentra en la naturaleza y en la vida. Todavía está por demostrar que la vida esté al alcance de la química, e incluso estaría demostrado lo contrario: que lo que sintetiza la química *no* pertenece a la naturaleza.

propriadamente apodíctico e irrefutable, exclusivo de la ciencia.

Pero si el recorrido del problema del origen de la vida conduce indefectiblemente hasta una fe, ¿no resultaría perfectamente legítimo postular ahora una fe absoluta en un Credo mantenido desde siglos, y que da razón cumplida y cierta de todo cuanto atañe al hombre?

CONCLUSIÓN

Nuestro excursu por las bases de la ciencia moderna ha puesto de relieve la incongruencia de unos principios que, desde fuera, podrían parecer por todos aceptados. Comenzando por ofrecer un repaso del concepto general de Naturaleza, incompatible con el mecanismo, la teoría de la Física ofrecía acerca de la composición de la materia unos conceptos problemáticos como el atomismo y el empirismo que tocaban de lleno los principios de una filosofía natural, y exigían replantear los postulados de la epistemología vigente. Por un lado, la Química y la Biología se prestaban a ser analizadas desde dentro para poner en su justo lugar teorías de la vida tan antiguas como el materialismo evolucionista.

De este modo, si la Física acaba por apoyar sus postulados en un atomismo no empírico, y si la Química y la Biología basadas en aquella Física acaban por postular el evolucionismo como fe, entonces se invalida el enunciado principal del positivismo científico por el cual se intenta levantar desde hechos comprobados el edificio entero del saber.

El análisis de los presupuestos científicos de aquel positivismo nos muestra, por tanto, no sólo que es imposible, la fundamentación de un tal saber sobre sí mismo, excluyendo a la filosofía sino también que toda ciencia positiva y racional acaba siempre por apoyarse finalmente en una fe y en una metafísica. Ciencia o filosofía; física o metafísica: he ahí el dilema que el presente trabajo ha querido eliminar, mostrando que nunca puede darse lo primero sin lo segundo, y que siempre la razón necesita de una fe.

JOSÉ MARÍA ROMERO BARÓ
Universidad de Barcelona
Facultad de Filosofía

27. «He llegado a la conclusión de que el darwinismo no es una teoría científica contrastable, sino un programa metafísico de investigación». K. POPPER, *Búsqueda sin término*, cit., p. 227. de modo que el autor va a reconocer la necesidad de una metafísica que ilumine los caminos de la ciencia.

28. «Nosotros no conocemos: sólo podemos tantear. Y nuestros tanteos se ven guiados por nuestra científica y metafísica (aunque biológicamente explicable) fe en leyes, en regularidades que nosotros podemos desvelar-redescubir». Id., *The logic of scientific discovery*, Hutchinson & Co., London, 1968, 5ª ed., p. 278 (párrafo 85). *Cursivas mías*.