

LAS "CUESTIONES CIENTIFICAS" EN LAS FACULTADES DE FILOSOFIA

LIMITES DE LAS DE "FISICA Y QUIMICA" Y METODO CON QUE DEBEN TRATARSE

Nunca se ponderará bastante la acertada decisión de la Sagrada Congregación de Seminarios y Universidades de Estudios al introducir (1), como disciplina obligatoria, en la Facultad de Filosofía las "Cuestiones Científicas relacionadas con la Filosofía, de Biología, Antropología, Matemáticas, Física y Química". No puede el filósofo desconocer el estado actual de la Ciencia en todos aquellos puntos que, por la índole o trascendencia del asunto que en el campo científico se ventila, entran directamente también en el filosófico o bordean más o menos sus linderos. De esto están, sin duda alguna, persuadidos sin excepción todos los que se dedican modernamente a la Filosofía Escolástica. No son dos vías paralelas la de la Filosofía y la de la Ciencia de la naturaleza, sin conexión alguna entre sí; por el contrario, las más de las veces, el filósofo lleva peligro de desvanecerse en sus especulaciones si no sienta bien el pie en el terreno firme de los conocimientos naturales, y el hombre de ciencia, por positivista que sea o quiera ser, como no puede dejar de ser hombre, no dejará de sentirse fascinado por los problemas filosóficos que se suscitan en toda inteligencia cultivada ante los maravillosos e insondables misterios del universo; y por lo mismo necesitará continuamente del hilo seguro de la Filosofía clásica, si no quiere extraviarse y perder a otros en el dédalo de sus ilógicas deducciones.

Persuadidos todos de la necesidad de esta íntima unión entre Ciencia y Filosofía, quizá no convienen los criterios en definir concreta-

(1) Ordinationes S. C. de Sem. et Stud. Univ. ad Constitutionem Apostolicam "*Deus scientiarum Dominus*" de Universitatibus et Facultatibus Studiorum Ecclesiasticorum rite exsequendam. [*Act. Apost. Sed.* 23 (1931), 263-272], art. 27, III, 2.

mente cuáles sean estas "Cuestiones" y en determinar el lugar que debe ocupar su estudio en un plan general; y tal vez reina aún más desorientación si se atiende al modo práctico de enseñarlas y exigir-las a los alumnos. No puedo pretender yo en estas líneas dar con la verdadera solución, o erigirme en definidor de lo que haya que hacerse en cada caso. Mi intento se reduce a aportar mi colaboración, por insignificante que sea, por si puedo contribuir en algo a la solución de algunos problemas que parecen flotar en el ambiente pedagógico de la Filosofía después de la publicación de la Constitución Apostólica *Deus scientiarum Dominus* (2) y de las correspondientes *Ordinationes* para llevarla a efecto. Diré sencillamente mi parecer, por si de algo puede servir mi corta experiencia de tres años de profesor de "Cuestiones Científicas de Física y Química", aunque, a decir verdad, ya algunos años antes había comenzado a introducir algunas de ellas, persuadido de su utilidad para la Filosofía, en el programa general de Física del Colegio Máximo de S. Ignacio de Sarriá (Barcelona), bajo el título de "Fundamentos experimentales de las teorías físicas" (3). Mi mayor satisfacción sería que otros colegas en Ciencias o en Filosofía enmendaran o mejoraran estas notas con sus atinadas sugerencias, o aportaran nueva luz a lo que queda todavía en la penumbra.

* * *

Ante todo conviene definir qué se entiende por estas "Cuestiones Científicas". ¿Son cuestiones previas o ulteriores a los estudios filosóficos? (*). Los documentos pontificios nos darán la solución. Las

(2) *Act. Apost. Sed.*, 23 (1931), 241-262.

(3) Título tomado del *Cours d'Electricité* de G. BRUHAT, París, 1924.—*Septième Partie. Les bases expérimentales des théories modernes*, pp. 532-635.

(*) Después de enviar este artículo a la Dirección de ESTUDIOS ECLESIASTICOS, leo complacido el del P. F. M. Palmés, "*Las Cuestiones Científicas en las Facultades de Filosofía*", en el cual más detenidamente se trata el mismo tema del concepto de "Cuestiones Científicas" y del lugar que deben ocupar en los estudios filosóficos. Nuestra coincidencia es absoluta, no sólo en el criterio sustentado, sino aun en la razón fundamental con que lo apoyamos. Con todo, estimo que el repetir aquí en suma las mismas ideas, ayudará no poco a razonar el tema que principalmente desarrollo del *método* con que deben tratarse las de *Física y Química*.

Ordinationes clasifican esta disciplina entre las *auxiliares* (4), y la Constitución Apostólica define como disciplinas *auxiliares, las que son necesarias para tratar bien las principales* (5). Luego no puede tratarse bien la Filosofía Escolástica, que es asignatura principal (6), sin que se tenga conocimiento de las "Cuestiones Científicas" con ella relacionadas; las cuales, por lo tanto, deben estudiarse antes, o, a lo más, simultanearse con las partes de la Filosofía con que se relacionan. No son ellas un *complemento* de la Filosofía, como algo que se requiera para el perfeccionamiento o corona de los estudios filosóficos; sino, por el contrario, son la base sobre que ha de ejercitarse el ingenio del filósofo.

Los tratados modernos de Cosmología y Psicología, principalmente, sentían ya la necesidad de este fundamento, y así prodigaban cada vez más, en los prenotandos de las tesis o en notas al fin del libro, síntesis monográficas científicas relacionadas con la materia que iban a tratar. Estas cuestiones se desarrollaban a veces en latín, con el inconveniente de no existir modernamente en esta lengua una terminología técnica adecuada, y así se aumentaba con esta dificultad extrínseca la intrínseca que radica en no pocas de estas materias. Otros, en cambio, preferían desarrollarlas en lengua moderna, y nos presentaban "Praelectiones" bilingües, cuya utilidad no quiero discutir, pero que no daban la sensación sosegada de toda obra acabada y debidamente ponderada. Ahora, por fin, ha llegado el momento de reunir en cuerpo a parte todo este material científico, disperso en los manuales filosóficos, y de tratarlo, no *per transennam*, sino de propósito y dignamente.

Por lo dicho hasta aquí, y a fin de preparar el terreno para el profesor de Filosofía, se entenderá cómo la labor propia del de "Cuestiones Científicas" queda especificada en los cinco puntos siguientes, en los cuales, como en otros lugares de este artículo, me refiero en particular a la Física y Química:

1.º Proponer los fundamentos experimentales de las teorías físicas. Es decir, exponer con alguna detención los hechos experimentales que han dado lugar a la concepción de una teoría, p. e. las expe-

(4) *Ordinationes*, art. 27, III, 2.

(5) *Const. Apost.*, art. 33. § 1.

(6) *Ordinationes*, art. 27, III, 1 a.

riencias del P. Grimaldi sobre la difracción, o que, luego de concebida, la han confirmado en cierta manera y contribuído a su fundamentación, como p. e. los experimentos de J. J. Thomson, Wilson y Millikan en la teoría electrónica de la materia.

2.º Distinguir bien en estos mismos fundamentos los datos inmediatos de la experiencia y la interpretación que se les da.

3.º Distinguir así mismo el dato experimental de la formulación matemática del mismo; absteniéndose de querer dar indefectiblemente valor físico a toda solución matemática de la ecuación formulada, o equivalencia perfecta entre la realidad física y el instrumento matemático de que nos valemos para su representación o investigación.

4.º Prestar atención, en el desarrollo de las teorías, a las hipótesis subsidiarias, que se introducen independientemente de la experiencia o con el fin de dar explicación a fenómenos particulares inesperados, y al mutuo apoyo que se prestan unas a otras, a fin de no dar más fuerza a las conclusiones sacadas de la que se daba a las hipótesis o teorías subsidiarias. Si bien una convergencia de teorías e hipótesis diversas, al deducir de ellas, p. e., el valor de una constante física, abona la exactitud de aquéllas y afianza la realidad de ésta.

5.º Descubrir los prejuicios filosóficos que tuercen el camino obvio de las teorías científicas, y marcar en cada caso con mojones bien visibles los linderos de la Ciencia, sin permitir que se apelliden jamás conquistas de ésta lo que son divagaciones filosóficas de sus secuaces, aunque sean, por otra parte, muy competentes en el terreno que les es propio. Convendría, por lo mismo, poner de manifiesto los errores de la Filosofía Científica de nuestros tiempos; no para entretenerse en su refutación, lo cual corresponde al profesor de Filosofía, sino para aprender a distinguir entre lo que en realidad nos da la Ciencia y lo que nos dan los hombres de ciencia, cuando se salen de su esfera y filosofan, extendiendo más allá de su demarcación las conclusiones científicas. Un valor tienen los hechos experimentales, otro su interpretación inmediata, y otro muy distinto la teoría o sistema que pretende relacionarlos todos y amoldarlos en una unidad más o menos felizmente concebida. Nada digamos, pues, de las conclusiones que trascienden el campo de la Física.

* * *

Expuestos los aspectos generales, que no debe olvidar nunca el

profesor al desarrollar las "Cuestiones Científicas relacionadas con la Filosofía", queda la mayor dificultad, que reside, sin duda, en el método pedagógico con que deben ser tratadas, más que en determinar cuáles sean estas "Cuestiones". Así nadie duda que uno de los puntos que deben tratarse es el que se refieren a la constitución de la materia. La Filosofía Natural se ha preocupado de ello en todos los tiempos, y nunca, como ahora, la Ciencia se ha dado a investigar en los laboratorios las entrañas mismas de los cuerpos, y ha puesto a contribución todos los artificios de la Física matemática para penetrar con el cálculo donde todavía no han llegado los instrumentos de observación y medida. Y esto, a mi ver, debe tratarse de manera que no le falte conocimiento al filósofo del fundamento teórico experimental sobre el cual la Ciencia moderna edifica la teoría atómico-molecular, ni de cómo se justifica la existencia de componentes elementales todavía más diminutos. Más aún, debe saber cómo puede atreverse el hombre de ciencia a dar medidas de volumen, distancia, número y velocidades concernientes a estas entidades que escapan a la observación directa. Y aunque es verdad que el filósofo puede otorgar al investigador científico cierto margen de confianza, para no verse obligado a seguir con éste todos los desarrollos matemáticos, con todo no es pedagógico el prescindir siempre y en absoluto de ellos. Después de haber presenciado la agradable sorpresa y gozo científico de una clase entera, cuando, después de largo rato de trabajar en áridas expresiones matemáticas, han descubierto los alumnos que el valor desconocido de una constante coincidía, p. e., con la carga elemental de electricidad o con el número atómico del elemento químico, etc., no cabe dudar de ello. El recuerdo emotivo de estos instantes deja huella indeleble en las mentes de los alumnos, y evitará se repita la frase escéptica y despectiva de un escolástico contemporáneo al mencionar estas medidas subatómicas: "*Si quis non credet, numerare conetur!*".

Pero esto, entiéndase bien, deben ser sólo muestras para que se entienda que de modo parecido se procede en casos semejantes. En manera alguna se ha de convertir un tratado de "Cuestiones Científicas" en un tratado de "Microenergética", como el notabilísimo de P. Bricout (7), que abarca en dos tomos 714 páginas y de las cuales 163 se hallan dedicadas exclusivamente a introducción matemática para

(7) PIERRE BRICOUT, *Microénergétique*, París, 1933.

facilitar la lectura de la obra a los que, por lo demás, se hallan ya en posesión de fuerte cultura matemática clásica. Es cierto que precisamente las "Cuestiones Científicas de Física relacionadas con la Filosofía" son las cuestiones de toda la Física que llevan consigo más bagaje matemático, hasta el extremo de que para ellas se han creado nuevos métodos de cálculo. Pero el pretender explicarlas valiéndose de éste es no darse cuenta de que no puede ser todo filósofo especialista en Matemáticas, y ni siquiera debe pretender serlo en Física. El intentar, por otro lado, vulgarizar matemáticamente estas "Cuestiones" con cálculos aproximados es falsear la realidad. En esto estriba, por lo mismo, la gran dificultad de profesar esta nueva disciplina, exigida con razón en las Facultades de Filosofía; dificultad nacida de la conveniencia de prescindir en gran parte del tecnicismo matemático, sin renunciar por ello a un estudio suficientemente profundo. Para quien se halla familiarizado con el cálculo, las expresiones matemáticas ahorran tiempo y sale beneficiada la claridad; para los demás, entorpecen la marcha del discurso, fatigan la atención y, si llegan a dar luz, es muy débil y envuelta en tinieblas.

En cambio, debe exigirse a todo aspirante al grado en Filosofía, al ingresar en la Facultad, suficiente cultura media en Ciencias Naturales (8), la cual no consiste precisamente en haberse llenado la cabeza con catálogos de definiciones, principios, leyes, demostraciones y descripción minuciosa de aparatos, sino en haberse familiarizado con los conceptos y leyes principales de la Física, convirtiéndolos en substancia propia; a lo cual ayudará el haberse ejercitado en problemas y en trabajos de laboratorio. El profesor de "Cuestiones Científicas" no debe entretenerse en explicar la distinción entre fuerza, trabajo, impulso, potencia; qué se entienda por longitud de onda, frecuencia, período, amplitud, interferencias, etc., etc. A lo más puede hacer revivir en la memoria de los alumnos, con una sencilla referencia, los conceptos a su tiempo adquiridos y necesarios al caso. Si los alumnos llegan con esta formación a la clase de "Cuestiones Científicas", no podrá ciertamente el profesor desarrollar en la pizarra los cálculos de L. de Broglie y de Schrödinger sobre Mecánica Ondulatoria; pero podrá fácilmente hacerles comprender el éxito experimental de la teoría de De Broglie con los interesantes experimentos de Davisson y

(8) *Const. Apost.*, art. 25, 1.º. *Ordinationes*, art. 13, 14, 15.

Germer, Rupp, Kikuchi y otros. Tampoco podrá enfrascarse con ellos en el cálculo matricial para establecer la Mecánica Cuántica de Heisenberg; pero puede aspirar a que lleguen a comprender suficientemente los fundamentos del llamado "Principio de Indeterminación", y con ello apreciar en su justo valor la trascendencia filosófica que se ha querido dar a estas nuevas teorías científicas.

* * *

Todo esto sea dicho respecto al método. Si atendemos ahora más de propósito a la materia que ha de comprender un curso de "Cuestiones Científicas de Física y Química", conviene notar que no se trata de dar un tratado completo de Física desde un punto de vista algo superior al que se suele ver en la segunda enseñanza, no. Se trata sólo de "Cuestiones Científicas relacionadas con la Filosofía", y por tanto, sólo éstas, y sólo en cuanto con la Filosofía se relacionan, deben tratarse; dejando todas las otras cuestiones o particularidades de ellas, por interesantes que sean en sí mismas o desde otros puntos de vista.

Actualmente parece podría esbozarse un programa de "Cuestiones Científicas de Física y Química", en esta forma:

I.—*Teorías de la luz*.—Proceso histórico; teoría emisiva y ondulatoria, hipótesis del éter y teoría electromagnética.—Como ejemplo de evolución en las teorías físicas y en cuanto se relaciona con las cuestiones de acción a distancia, del vacío, de la energía y de las cualidades sensibles.

II.—*Teoría de la relatividad de Einstein*.—En especial su importancia en relación con las cuestiones de espacio, tiempo, movimiento, masa y energía.

III.—*Constitución de la materia*.—Teoría molecular, atómica y electrónica.—En cuanto se relaciona con el hilemorfismo principalmente.

IV.—*Interacción entre luz y materia*.—Mecánicas Ondulatoria y Cuántica.—En su relación con la naturaleza de las leyes físicas y la causalidad, y como complemento del proceso histórico de las teorías de la luz.

V.—*Energía y teorías cosmogónicas*.—Ley de conservación. Entropía. Expansión del Universo.—En especial en cuanto se relacionan con el origen, magnitud, actividad y fin del mundo.

VI.—*Naturaleza y valor de las leyes y teorías físicas y de los métodos experimentales.*

Este último capítulo podría tratarse, o bien al principio como introducción, o al fin como epílogo de las “Cuestiones Científicas”. Con todo, parece ser mayor el provecho, si se trata como epílogo; pues se presta a aplicaciones concretas a puntos vistos en el decurso de las diferentes “Cuestiones”. Debe evitarse, no obstante, el convertir este capítulo en un curso de Filosofía de las Ciencias. Se trata sólo de aprovechar la mirada detenida que se ha dado a las partes más importantes de la Física, para sacar un concepto cabal de lo que en sí son las llamadas leyes, teorías e hipótesis físicas, y saber dar el significado propio a diferentes expresiones en uso en el lenguaje científico, que a primera vista pueden parecer erróneas, menos exactas y, cuando no, son paradójicas. Esto es de todo punto necesario, a fin de que, al tomar la Filosofía como base de su estudio estas “Cuestiones Científicas” y examinarlas desde su punto de vista propio, no dé mayor valor a las teorías físicas del que les dan los propios físicos, o se atribuya a sus expresiones un significado que en realidad no tienen.

Por todo lo dicho, se ve cuán necesario parece que el estudio de las “Cuestiones Científicas” preceda, o a lo más simultanee, el de los tratados filosóficos correspondientes. Sin duda que si alguien creyera que estas “Cuestiones” son un complemento de la Filosofía, sería por confundirlas con la Filosofía de las Ciencias; la cual, ciertamente, debe suponer el estudio de la Filosofía Escolástica, pero así mismo no menos conocimiento de las Ciencias. La Filosofía de las Ciencias no puede ser una disciplina *auxiliar*, es decir: *necesaria para tratar bien la Filosofía Escolástica* (9); sino que, caso de darse en alguna Facultad de Filosofía, constituiría una disciplina *especial*; puesto que, al suponer ya el estudio de la Filosofía Escolástica y convenir que le preceda un conocimiento adecuado de las Ciencias, cae por entero en la definición que de las disciplinas especiales da la Constitución Apostólica: “*quae disciplinae, sive principales sive auxiliares, complent quodammodo atque perficiunt*” (10), y en este sentido podría ser también un complemento de las “Cuestiones Científicas”.

(9) *Const. Apost.*, art. 33, § 1.

(10) *Const. Apost.*, art. 33, § 1.—Cfr. *Ordinat. Appendix I*, 3.

* * *

Antes de terminar no estará de más prevenir un escollo. Queda suficientemente demostrada, y a quien no se convenza con lo dicho le convencerá la inutilidad de sus esfuerzos, la conveniencia de reducir a un *mínimum* la forma matemática en el desarrollo de la materia propia de las "Cuestiones Científicas"; pero se engañaría el que por lo mismo creyese ya apto para profesor de estas "Cuestiones" al que, aun siendo doctor en Filosofía y teniendo algún conocimiento elemental de las Ciencias, no se hallara en condiciones de entender las obras y memorias de primera mano sobre los temas que con ellas se relacionan, aunque pareciera entender bien las obras de vulgarización, literatura que cada día se prodiga más profusamente. No basta esto. Un profesor de este estilo probabilísimamente no haría sino vulgarizar lo ya vulgarizado, y de hecho arrastraría vergonzosamente por el suelo las conquistas más preclaras de la Ciencia. Ni él tendría una idea cabal de ellas, ni sería por lo mismo capaz de acercar lo más posible a la exactitud de su comprensión y *expresión* a sus discípulos. Además, hay que persuadirse que sólo es capaz de dar una visión sintética de una cuestión quien la abarca en toda su amplitud y la penetra en toda su profundidad; sin que por ello sea verdad el caso inverso. Pues, no siempre quien tiene una visión cabal de una cuestión es capaz de sintetizarla para un público que no se halle a su altura. Es la dificultad del "hacerse cargo", para lo cual ni reglas valen, ni ciencia. No puede darse pedagogía sin ciencia de lo que se enseña; pero, por desgracia, se da no pocas veces gran ciencia acompañada de carencia absoluta de dotes pedagógicas, adecuadas al grado de enseñanza pretendido.

Es verdad que algunos profesores de gran valor, persuadidos de la gran distancia que media entre el saber las cosas como ellos las saben y el saberlas como se pretende en casos como el presente, desdennan toda vulgarización: "Las cosas o se saben bien, o no se saben", afirman no faltos de toda razón. Y, según este principio, dividen toda la humanidad en dos secciones: la de los poquísimos que saben como ellos, y la gran turba de los que nada saben; no hay término medio. Pero no cabe duda alguna de que este término medio puede darse. El que conoce que Munich se halla en Alemania, algo positivo sabe; pero más sin duda el que conoce que es capital de Baviera, y mucho más quien tiene conocimiento experimental de esta ciudad por haber paseado por sus calles y visitado sus museos y laboratorios. Cierta-

mente andaría equivocado quien, sabiendo algo de Munich, se imaginara además que se halla recostada en la ladera de un monte o bañada por las aguas del Danubio; pero la culpa de ello no habría de atribuirse a que sabe que existe Munich, y quizá, además, que se halla en Baviera, sino a que completa errónea e incautamente lo que sabe con imaginaciones o creencias que no ha aprendido en parte alguna. Este peligro de completar con imaginaciones inexactas o con creencias erróneas lo que se ha bien aprendido, existe, y no poco también, en las "Cuestiones Científicas". Por esto, una de las tareas del profesor ha de consistir en evitar el hacer pedantes a sus discípulos. Haga que tengan, a ser posible, conciencia de lo que saben; pero ábrales de vez en cuando alguna ventana hacia horizontes para su vista infranqueables, y hágales vislumbrar cuánto es lo que verían, si se hallaran equipados con el adecuado instrumental físico-matemático de que carecen. Así sabrán además que es mucho lo que ignoran; y este conocimiento de su ignorancia mantendrá a los futuros filósofos en una discreta y reverente posición ante las afirmaciones de la verdadera Ciencia.

JOSÉ M. CABALLERÍA

Avigliana (Torino), mayo 1935.