



Scripta Philosophiæ Naturalis 10 (2016)

ISSN 2258 – 3335

DE LA NATURALEZA Y DISTINCIÓN DE LAS CIENCIAS

UNA APROXIMACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA ARISTOTÉLICA

Gabriela GARCÍA ZERECERO (*)

(*) Ponencia presentada en el V Simposio del Círculo de Filosofía de la Naturaleza, Universidad de Málaga, 24, 25 y 26 de febrero de 2016

Gabriela GARCÍA ZERECERO

RESUMEN: La pregunta por el sentido y fundamento de la ciencia sigue teniendo hoy particular actualidad. De aquí que resulte oportuno intentar explicitar la naturaleza del conocimiento científico. La pregunta ¿qué es la ciencia? no puede tener una respuesta científica pues para ello tendría que ponerse a sí misma como objeto de investigación, es decir, debería auto objetivarse. Para responder por la solidez de los fundamentos de la ciencia y garantizar la veracidad última de sus conclusiones se ha de recurrir a la filosofía en general, y a la filosofía de la ciencia en particular. Este trabajo aborda, desde la perspectiva aristotélica, el tema de la definición de las así denominadas ciencias especulativas, pues la definición, según el Estagirita, es el medio de la demostración y por tanto principio del conocimiento científico. Partiendo de la definición se intenta la caracterización de cada una de las ciencias en orden a establecer la distinción entre ellas. Finalmente se apunta alguna clave para tener en cuenta cuando se intenta relacionarlas.

PALABRAS CLAVE: Conocimiento científico, Definición, Demostración, Filosofía de la Naturaleza, Matemáticas, Metafísica.

ABSTRACT: The question of the meaning and foundation of science continues to have particular relevance today. It is fitting, therefore, to seek an explanation for the nature of scientific knowledge. A scientific answer to the question: "What is science?" cannot be given because in order to do so it would be necessary for science to make itself its own object of study. In order to give a response to this question on the foundations of science and thus ensure the accuracy of its findings, we need to turn to philosophy in general and to the philosophy of science in particular. This paper deals with the issue of the definition of the so-called speculative sciences. According to Aristotle, a definition is the means of a demonstration and therefore the beginning of scientific knowledge. Based on a definition, we can make a characterization of each of the sciences in order to establish distinctions among them. Finally, the paper offers suggestions regarding how connections between sciences may be established.

KEYWORDS: Scientific Knowledge, Definition, Demonstration, Philosophy of Nature, Mathematics, Metaphysics.

INTRODUCCIÓN

Determinar qué es lo que se entiende por ciencia y qué tipo de conocimiento es el que reúne las características para denominarse científico ha sido una preocupación constante desde el inicio de la especulación filosófica hasta nuestros días. Sócrates, por ejemplo, fue el primero que buscó definiciones universales y utilizó la argumentación inductiva; el ideal científico para Platón se refiere a un tipo de conocimiento permanente, no accidental, que permite el acceso a la verdadera causa de un fenómeno¹, y Aristóteles denomina científico al conocimiento basado en cosas verdaderas, primeras, inmediatas, más conocidas,

¹ Cfr. JIMÉNEZ, O., *Las diferencias y el género sujeto en la zoología de Aristóteles*, Ed. Ruz, México 2009, 18.

De la naturaleza y distinción de las ciencias

anteriores y causales respecto de la conclusión². Bajo esta perspectiva, el conocimiento científico es aquel que busca una explicación comprensiva (no solamente empírica o matemática) y causal de la realidad.

A pesar de que podría parecer un tópico suficientemente tratado, lo cierto es que desde la introducción de la nueva ciencia física desarrollada por Galileo y Newton y posteriormente con el movimiento positivista, se ha solido dar el calificativo de ‘científico’ únicamente al tipo de conocimiento que centra su estudio en aquellos niveles de la realidad que son cognoscibles empíricamente. Es decir, los términos fundamentales de la ciencia deberían representar entidades concretas, tangibles, mensurables, verificables y los modelos matemáticos serían los ideales para concebir y estructurar las teorías científicas³.

Si bien la ciencia experimental moderna es el resultado de la conexión, mediante enlaces lógicos y matemáticos, entre afirmaciones abstractas y teóricas y datos de experiencia, esta estructura de la comprensión racional muestra cómo, para alcanzar sus objetivos, la evidencia empírica no es suficiente; la ciencia requiere utilizar conceptos y enunciados no empíricos. La ciencia no puede renunciar al conocimiento de los universales pues el conocimiento de lo universal es una precondition necesaria del conocimiento de lo particular⁴.

Tomando como ejemplo la física newtoniana (que presume de haber sido “deducida solamente de la experiencia”), resulta fácil ver cómo incluso la sencilla ley $f = ma$ no proviene de la experiencia pura, y no sólo en el sentido popperiano de que habría sido “objeto de conjetura” antes de ser verificada, sino en el sentido de que presupone cierto modo de ver conceptualmente la realidad. Así, la noción de fuerza que sustituye a la noción de causa en el tratamiento newtoniano de la aceleración, tiene todas las características de la tradicional “causa eficiente”, siendo entendida, además, como una causa que opera sobre los cuerpos “externamente” (paso quizá inconsciente aunque muy profundo, puesto que en forma tradicional se pensaba que las causas eran, en la mayor parte de los casos, internas a los entes y que los movían “desde su interior” hacia su “fin natural”). La noción de masa juega, al mismo tiempo, tanto el papel de la materia en el pensamiento antiguo (se la define efectivamente como “cantidad de materia”), como el papel de la “sustancia” (es decir, lo que permanece estable a través de todos los cambios. En particular, esta segunda característica es compartida por (...) la mecánica newtoniana. Todo ello por no mencionar conceptos como los de espacio, tiempo y acción a distancia, que han sido “metafísicamente” discutidos y puestos en duda desde los tiempos de Newton hasta hoy. Ahora bien, es verdad que la experiencia ha contribuido al descubrimiento de la ley en cuestión, pero no se puede negar que un prerrequisito adicional era que la ley fuese concebible en el ámbito de un cuadro conceptual preexistente, que proporcionase los elementos “universales” para la formulación de la misma, algunos de los cuales hemos hecho evidentes⁵.

² Cfr. ARISTÓTELES, *Analíticos posteriores*, I, 2, 71b 21-25, en *Tratados de Lógica (Órganon)* II, Introducción, traducción y notas de CANDEL SANMARTÍN, M., Gredos, Madrid 1988. En adelante *An. Post*.

³ Cfr. MARTÍNEZ, M., *La ciencia y la jerarquía de valores en la educación del Siglo XXI*, Edición del Centro Escolar del Mar de Cortés, S.C., México 2013, 41-42.

⁴ Cfr. AGAZZI, E., *Filosofía de la naturaleza. Ciencia y cosmología*, FCE, México 2000, 35-36.

⁵ Cfr. *ibidem*, 51-53.

Aunque es claro el papel instrumental de la ciencia experimental, es evidente que ésta no se limita a su vertiente práctica ni tampoco a su capacidad predictiva; el conocimiento científico pretende, en última instancia, comprender la realidad. La ciencia es algo más que “un contenido empírico encerrado en un continente lógico-matemático en virtud de una serie de reglas de procedimiento”⁶.

La pregunta por el sentido y fundamento de la ciencia sigue teniendo hoy particular actualidad ya que si bien el conocimiento científico se tiende a valorar por sus resultados, en cambio explicitar su naturaleza no parece tan sencillo⁷.

La ciencia no puede entenderse a sí misma pues no dispone de ningún método para pensarse a sí misma. La pregunta ¿qué es la ciencia? no puede tener una respuesta científica pues para ello tendría que ponerse a sí misma como objeto de investigación, es decir, debería auto objetivarse. Por sí misma, la ciencia no puede responder por la solidez de sus fundamentos ni garantizar la veracidad última de sus conclusiones. Desde Aristóteles, la *episteme*, es decir, el conocimiento científico, es el conocimiento de lo universal, de lo que existe invariablemente y toma la forma de demostración científica. Por tener de hecho una imposibilidad lógica para establecer y asentarse en una base netamente empírica, la ciencia ha de recurrir para justificar sus bases a la filosofía en general, y a la filosofía de la ciencia en particular⁸.

§ 1. — EL MODELO ARISTOTÉLICO : UN PARADIGMA CLÁSICO DE LA CIENCIA

En los *Analíticos posteriores*, Aristóteles ofrece una explicación del razonamiento científico en sus rasgos esenciales. Si bien el Estagirita reflexiona sobre el tema, no sistematiza sus consideraciones; más que un método científico, los *Analíticos posteriores* proporcionan una teoría de la ciencia demostrativa. Una teoría monolítica sobre el método es impensable en Aristóteles; las diversas disciplinas exigen métodos distintos⁹.

Una primera caracterización de ciencia la encontramos en *Analíticos Posteriores* I, 2, 71b 9 ss.:

⁶ ARANA, J., *El caos del conocimiento. Del árbol de las ciencias a la maraña del saber*, EUNSA Astrolabio, Pamplona 2004, 57.

⁷ La tradición clásica siempre identificó la ciencia con su demostración: la ciencia valía tanto cuanto era capaz de probar. Para Einstein, en cambio, la ciencia consiste en crear teorías y para Kant la ciencia es un sistema o totalidad de conocimientos ordenados según principios. Cfr. MARTÍNEZ, M., *op. cit.*, 50.

⁸ Cfr. *ibidem*, 19.

⁹ Cfr. ZAGAL, H., *op. cit.*, 20-22. La palabra *método* para la antigüedad clásica no tiene la misma connotación con que se entiende en y a partir de la Modernidad. Los *Analíticos posteriores* o *Segundos analíticos* no constituyen un tratado sobre la investigación científica y su método; más bien se pueden caracterizar como un estudio sobre la demostración en cuanto procedimiento adecuado de organización y transmisión del conocimiento científico.

De la naturaleza y distinción de las ciencias

Creemos que sabemos cada cosa sin más, pero no del modo sofisticado, accidental, cuando creemos conocer la causa por la que es la cosa, que es la causa de aquella cosa y que no cabe que sea de otra manera. Está claro, pues, que el saber es algo de este tipo: y, en efecto, [por lo que se refiere a] los que no saben y los que saben, aquéllos creen que actúan de ese modo, y los que saben actúan [así, realmente], de modo que aquello de lo que hay ciencia sin más es imposible que se comporte de otra manera¹⁰.

En este pasaje, el Estagirita incluye la noción de causa y de no accidentalidad. Al subrayar que el conocimiento científico procede de la vinculación necesaria entre el sujeto y lo que de él se predica, lo distingue del saber accidental en el que no conocemos la atribución *per se* del predicado con respecto al sujeto. La causalidad aparece en las tres condiciones que Aristóteles propone para que se dé el conocimiento científico: (1) cuando creemos conocer la causa por la que es la cosa, (2) qué es la causa de aquella cosa y (3) que no cabe que sea de otra manera. Saber científicamente sobre algo exige conocer la causa de ese algo, pero no de cualquier manera¹¹.

La segunda caracterización o descripción de ciencia que encontramos en *Analíticos Posteriores* I, 4, 73a 21 ss. dice así:

Como quiera es imposible que se comporte de otra manera aquello de lo que hay ciencia sin más, lo que se sabe con arreglo a la ciencia demostrativa habrá de ser necesario; y es demostrativa aquella que tenemos por demostración. Por tanto la demostración es un silogismo a partir de cosas necesarias. Por consiguiente, hay que buscar cuáles y de qué tipo [son] las cosas en las que se basan las demostraciones¹².

Este texto pone el acento en la demostración. Conocemos científicamente cuando lo hacemos por demostración partiendo de premisas necesarias (de premisas contingentes solamente accidentalmente pueden derivarse conclusiones necesarias) y ésta — la demostración — es lo que garantiza la necesidad de la conclusión; es decir, la predicación *per se* es el requisito indispensable del silogismo científico dado que solamente tenemos ciencia de lo que no puede ser de otra manera. Se trata, pues, de un conocimiento por causas que hace de la demostración el instrumento por excelencia de la ciencia¹³.

De acuerdo con estos textos podemos ir delineando los rasgos esenciales que para Aristóteles debe tener todo conocimiento que se precie de ser científico. Se trata, en primer término, de un conocimiento *verdadero* (pues versa sobre lo que es necesariamente y no puede ser de otro modo) y *causal*. El reto de la ciencia aristotélica es dar con premisas necesarias puesto que la ciencia no puede construirse a partir de los datos aportados por el mundo sensible y contingente, ya que de lo contingente en tanto que contingente no se sigue la necesidad¹⁴.

¹⁰ *An. Post.* I, 2,71b 9 ss.

¹¹ Cfr. *An. Post.* I, 4, 71b 11.

¹² *An. Post.* I, 4, 73a 21 ss.

¹³ Cfr. ZAGAL, H., *op. cit.*, 105.

¹⁴ Cfr. *idem*.

Las premisas exigidas por la demostración científica cumplen la condición de necesidad cuando un atributo P se predica de un sujeto S de una manera universal; es decir, cuando existe una adecuación entre P y S porque P conviene *per se* a S o lo que es lo mismo, P le conviene a S en cuanto tal. Por ejemplo: la línea es una sucesión de puntos; el punto está *per se* en la línea¹⁵.

Para el Estagirita, además de la predicación necesaria, la demostración científica requiere tres elementos: el género-sujeto (objeto de estudio), los principios (axiomas) y las afecciones (pasiones o atributos que se predicán del objeto)¹⁶. Una vez acotado el género sujeto, la ciencia se pone en movimiento cuando plantea cuatro tipos de preguntas: el qué (*quia*), el por qué (*propter quid*), si es (*si est*) y qué es (*quid est*). Después de conocer si algo es, nos preguntamos qué es; una vez que conocemos que algo es, buscamos por qué es. Solamente esta última pregunta es la plenamente científica¹⁷.

La ciencia es un conjunto de proposiciones que se relacionan entre sí no de cualquier modo sino que se articulan con unos principios también verdaderos y necesarios, y el instrumento para llevar a cabo esta articulación es la demostración. Resulta entonces que la verdad y la necesidad son condición necesaria pero no suficiente del razonamiento científico. No basta la validez formal para garantizar la ciencia¹⁸.

Las premisas explican la conclusión, dan razón de ella. El siguiente texto de *Analíticos Posteriores* es ilustrativo:

Llamo principios, en cada género, a aquellos que no cabe demostrar que son. Se da, pues, por supuesto qué significan las cosas primeras y las derivadas de ellas; en cuanto al [hecho de] que son, los principios es necesario darlos por supuestos, y las demás cosas, demostrarlas; v.g.: qué es la unidad, y qué lo recto y el triángulo, y que la unidad y la magnitud existen se ha de dar por supuesto, lo demás se ha de demostrar¹⁹.

Digámoslo una vez más: conocemos científicamente cuando lo hacemos por demostración partiendo de premisas primeras, inmediatas e indemostrables que advertimos como anteriores y más evidentes para nosotros que lo que estamos demostrando; esto es saber por causas.

Hay dos modos de demostrar, del efecto a la causa (*quia*) y de la causa al efecto (*propter quid*). La demostración *quia* nos permite conocer que una cosa es; la *propter quid*, por qué es. El silogismo *propter quid* es el propiamente científico porque procede de las causas primeras e inmediatas y proporciona la explicación causal de lo establecido en la conclusión. En cambio, el silogismo *quia* o no se produce a través de proposiciones inmediatas o, si lo hace, la demostración parte del más conocido de los predicados y éste a veces puede ser lo que no es causa²⁰. El ejemplo que aparece en *Analíticos posteriores* lo muestra con claridad:

¹⁵ Cfr. *ibídem*, 127-128.

¹⁶ Cfr. *An. Post.*, I, 10, 76b 12-16.

¹⁷ Cfr. *An. Post.*, II, 1, 89b 25.

¹⁸ Cfr. ZAGAL, H., *op. cit.*, 142-144.

¹⁹ *An. Post.* I, 10, 76a 32 ss.

²⁰ *An. Post.* I, 13, 78a 22 ss.

De la naturaleza y distinción de las ciencias

Silogismo *quia*

- (1) Los planetas *no titilan*
- (2) Todo lo que *no titila* está cerca
- (3) Los planetas están cerca

Esta demostración *establece un hecho*: los planetas están cerca.

Silogismo *propter quid*

- (1) Los planetas *están cerca*
- (2) Todo lo que *está cerca* no titila
- (3) Los planetas no titilan

Esta demostración proporciona una *explicación causal*: los planetas no titilan *porque* están cerca²¹.

Este tipo de silogismo nos descubre cómo son las cosas realmente pues va de la causa al efecto, de la sustancia a las propiedades; sus premisas causan nuestro conocimiento y a la vez nos muestran una concatenación causal²².

Según Aristóteles, la demostración científica se construye a partir de un término medio necesario, es decir, a partir de un atributo que se predica esencialmente. De los accidentes no hay ciencia demostrativa²³. Esta consideración nos remite al tema de la definición, porque para el Estagirita, la definición es el medio de la demostración y, por esto, principio del conocimiento científico²⁴.

La definición expresa la esencia de un sujeto a través de la enunciación del género y la diferencia. Al indicar *qué es* algo, la definición es, de algún modo, como un preconocimiento: el geómetra conoce el *quid est* de su género sujeto antes de comenzar a desarrollar las demostraciones.

¿Qué es, pues, una definición? Las definiciones son enunciaciones de las afecciones de un género-sujeto cualquiera, mismas definiciones que son principio de las demostraciones. ¿Qué es una demostración? La relación dinámica de estos elementos, es decir, la predicación o atribución de las afecciones a un género-sujeto. Esto no es otra cosa que la definición de “definición” aristotélica.²⁵

²¹ Tomo esta forma parafraseada del ejemplo que proporciona Aristóteles en *An. Post.* I, 13, 78 a 29 ss. según aparece en ZAGAL, H., *op. cit.*, 146.

²² Cfr. ZAGAL, H., *op. cit.*, 147.

²³ Cfr. *An. Post.* I, 6, 75a, 12 ss.

²⁴ Cfr. MORÁN Y CASTELLANOS, J., “El diálogo interdisciplinar: Física y Filosofía (desde Aristóteles)”, en Velázquez, H. (ed.), *Origen, naturaleza y conocimiento del universo. Un acercamiento interdisciplinar*, Cuadernos de Anuario Filosófico, Serie Universitaria, No. 171, Pamplona 2005, 28-29.

²⁵ Cfr. JIMENEZ, O., *op. cit.*, 24. *Por tanto, una definición es a) el enunciado indemostrable del tiestí, b) otra es el razonamiento del tiestí, que se diferencia de la demostración por la inversión (posición), y c) la tercera, es la conclusión de la demostración del tiestí.* *An. Post.*, II, 10, 94a 11-13. Las cursivas son originales del texto.

Por otra parte, y según parece, no sólo es útil conocer la esencia para comprender las causas de las propiedades que corresponden a las sustancias (por ejemplo, en matemáticas saber qué es la recta, la curva, la línea, la superficie para comprender a cuántos rectos equivalen los ángulos de un triángulo), sino que también -y a la inversa- las propiedades contribuyen en buena parte al conocimiento de la esencia: pues si somos capaces de dar razón acerca de las propiedades -ya acerca de todas ya acerca de la mayoría- tal como aparecen, seremos capaces también en tal caso de pronunciarnos con notable exactitud acerca de la sustancia. Y es que el principio de toda demostración es la esencia y de ahí que a todas luces resulten vacías y dialécticas cuantas definiciones no llevan aparejado el conocimiento de las propiedades o, cuando menos, la posibilidad de conjetura adecuada acerca de las mismas.²⁶

La forma, la esencia, la sustancia es el principio de la demostración pero ella no puede ser demostrada. Solamente a partir de la sustancia se pueden articular los atributos según la predicación *per se*. A la esencia de triángulo le corresponde *per se* el atributo 'la suma de sus ángulos interiores es 180°'. Por medio de la demostración, el geómetra puede probar la vinculación necesaria entre los atributos y el sujeto del que se predicán. "Los elementos de las ciencias demostrativas son *definiciones* (si sólo se enuncian) y *demostraciones* (si se predicán entre sí)"²⁷.

§ 2. — LA DIVERSIDAD CIENTÍFICA

Si hemos tratado hasta aquí sobre los rasgos esenciales del conocimiento científico según el modelo aristotélico es porque para nuestro estudio nos interesa poder distinguir entre los diferentes tipos de ciencias. Cada ciencia trata de un determinado género particular de ente y cada una estudia -circunscribiéndolo- su género-sujeto, es decir, su objeto. En el capítulo uno del libro VI de la *Metafísica*, Aristóteles explica de qué modo entienden las diferentes ciencias a sus objetos; a los diversos modos de definir dichos objetos corresponden las distintas ciencias especulativas²⁸.

El Estagirita comienza por diferenciar la Física (para él, Filosofía de la Naturaleza) y la Matemática de la *Metafísica*. La Física y las Matemáticas parten del ser que se les revela por los sentidos, dan por supuesta su existencia, admiten su esencia como un hecho, estudian las propiedades esenciales de los entes de que se ocupan, buscan sus principios y hacen las demostraciones oportunas. Así, la

²⁶ ARISTÓTELES, *Acerca del alma*, Introducción, traducción y notas de CALVO MARTÍNEZ, T., Gredos, Madrid 2003, I, 1, 402b 16 ss.

²⁷ Cfr. JIMENEZ, O., *op. cit.*, 24.

²⁸ Cfr. ARISTÓTELES, *Metafísica*, Introducción, traducción y notas de CALVO MARTÍNEZ, T., Gredos, Madrid 1994, VI, 1, 1025b, 18-24. En adelante *Met.* Es pertinente señalar aquí que, para Aristóteles, la noción de ciencia no debe entenderse unívocamente pues no sólo lo que acontece necesariamente, sino también lo que sucede la mayoría de las veces, puede ser objeto de ciencia. Por tanto, hay ciencias *más científicas* que otras. En este sentido, el Estagirita se refiere en primer lugar a ciencias prácticas y productivas en contraposición a la Física (o Filosofía de la Naturaleza) a la que considera ciencia teórica, al igual que la Matemática y la *Metafísica*. Tenemos por tanto tres tipos de ciencias: teóricas, prácticas y productivas.

De la naturaleza y distinción de las ciencias

Matemática, por ejemplo, no se ocupa de definir la esencia de triángulo, sino que viendo que en las cosas reales hay algunas que tienen tres ángulos, toma la forma de triángulo y la separa de su materia para trabajar con ella. La Metafísica, en cambio, sí da razón de la esencia (*qué es*) y de la existencia (*si es*); es decir, le corresponde estudiar lo que es, en tanto que algo es, y qué es, y los atributos que le pertenecen en tanto que algo que es²⁹.

En segundo lugar, Aristóteles trata en particular de cada una de las ciencias especulativas y su modo de definir, definición que se refiere al modo de abstracción con el que cada ciencia considera su objeto³⁰. La Física aborda el objeto en movimiento con materia; es decir, considera la forma en cuanto está en la materia y no en cuanto es forma³¹. Las Matemáticas consideran la forma del objeto con la pura materia inteligible, es decir, como lo que es separable en tanto que forma, pero que solo existe en la materia, como es el caso de la cantidad. Finalmente, la Metafísica estudia aquello que existe sin materia y se define sin materia. Pongamos un ejemplo: La Filosofía de la Naturaleza estudia la naranja que cae de un árbol; la Matemática toma de esta naranja la figura esférica, sin importarle que aquello de forma esférica sea una naranja; por su parte, la Metafísica en el estudio de la naranja encuentra al ente y al ser, a la sustancia: ésta ni existe ni se define con materia, aunque lleguemos a su conocimiento a partir de la realidad material³².

Por tanto, la Filosofía de la Naturaleza considera aquellas cosas que se definen con la materia sensible. Lo que estudia la Matemática, aunque no exista separadamente, lo estudia como si existiera separadamente. En cuanto a determinar el modo de ser de lo separable y cuál sea su esencia, esto es lo propio de la Metafísica.

Por lo que respecta a las Ciencias experimentales, podemos ver que se trata de un conocimiento matemático muy próximo a la Física (aristotélica); coinciden con ésta en los mismos objetos: los seres que tienen materia y movimiento, pero su estudio lo hacen desde el punto de vista de las matemáticas, tomando aquellos aspectos existentes en los objetos naturales que se pueden trabajar por separado como la figura, el peso, las medidas. Volviendo al ejemplo de la naranja que cae del árbol, el físico experimental estudia en ella el fenómeno del movimiento uniformemente acelerado, calculando según la masa de la naranja, la altura de la que cae y la fuerza de gravedad, en cuánto tiempo alcanzará el suelo. El científico

²⁹ Cfr. *Met.* VI, 1, 1025b 1-18.

³⁰ “Hay que saber que entre aquellas cosas que se definen, algunas se definen como lo chato y otras como lo cóncavo. Estas dos difieren en que la definición de lo chato incluye la materia sensible (...). En cambio lo cóncavo se define sin incluir la materia sensible”. TOMÁS DE AQUINO, *Comentario al libro VI de la Metafísica de Aristóteles*, traducción de MORÁN Y CASTELLANOS, J., Cuadernos de Anuario Filosófico, Serie Universitaria, No. 68, Pamplona 1999, (*Met.* VI, 1, 1025b 30-35) [Mt 1157].

³¹ Nos puede ayudar aquí la siguiente comparación: así como el médico estudia el nervio no en cuanto nervio sino en cuanto es sujeto de la salud y por esta causa lo estudia, del mismo modo el físico analiza la forma en cuanto existe en la materia. Cfr. TOMÁS DE AQUINO, *Comentario a la Física de Aristóteles*, Traducción, estudio preliminar y notas de LÉRTORA, C., EUNSA, Pamplona 2001, (*Phys.* II, 1, 194b 9), [F 116]. En adelante *In Phys.*

³² Cfr. MORÁN Y CASTELLANOS, J., “El diálogo interdisciplinar...”, *op. cit.*, 30.

experimental, según la perspectiva aristotélica, no estudia la totalidad de la realidad sino, sólo lo mensurable de la misma³³.

Como se ha intentado poner de manifiesto, las ciencias positivas no se ocupan del estudio de las características universales de la realidad en cuanto tal sino que se centran en aquellos niveles de la realidad que son empíricamente cognoscibles. En cambio, la Metafísica (o Filosofía primera) estudia lo inteligible del ente, su ser o sustancia, pero sin figura o medidas. Es decir, estudia al ser, pero, aunque éste se da en los entes individuales, lo trata en sí mismo, independientemente de toda materia y, por consiguiente, de toda individualidad³⁴. Bajo el marco de la definición se ha mostrado en qué se distinguen los distintos tipos de ciencia y también qué es lo que caracteriza a la Física experimental.

§ 3. — LAS CIENCIAS ESPECULATIVAS

En el comentario a la cuestión cinco del capítulo segundo del *De Trinitate* de Boecio, Tomás de Aquino se pregunta si la división de la ciencia especulativa en Física, Matemática y Metafísica es la adecuada³⁵. El núcleo del problema de la distinción de las ciencias especulativas, según comenta el Aquinate, está en mostrar que el criterio básico de discernimiento es el grado de separación de la materia. La materia, en efecto, es un claro punto de referencia para ubicar cada una de estas ciencias, pues ofrece la posibilidad de una clara delimitación de fronteras y ayuda a evitar las consecuencias que pudieran originarse al seguir otros criterios³⁶.

Para entender de fondo la importancia de asumir el grado de separación de la materia como criterio de distinción, es necesario explicar la doble relación al entendimiento y al ser que se da en las ciencias especulativas. En la Física y en la Metafísica hay una igualdad en la manera de cómo se dan los objetos en la realidad y en la mente: la Física los considera nocionalmente vinculados con la materia, porque realmente se encuentran vinculados con ella; la Metafísica los considera nocionalmente desvinculados de la materia porque también en la realidad están desvinculados de ella. Solamente en la Matemática se da una diversidad nocional

³³ Cfr. *ídem*.

³⁴ Cfr. *ibídem*, 31.

³⁵ Cfr. AQUINO, T., *Exposición al "De Trinitate" de Boecio*, Introducción, traducción y notas de GARCÍA MARQUÉS, A. & FERNÁNDEZ, J.A., EUNSA, Pamplona 1987, II, q.5, a.2. En adelante, *In Boeth. De Trin.*

³⁶ Para el Aquinate, el criterio de los grados de abstracción no es el mejor modo de caracterizar las ciencias ya que se refiere solamente a la relación de la ciencia con el entendimiento; es decir, atiende al modo de conceptualizar y al concepto y no al modo real de ser de las cosas que se conceptualizan. La metafísica es transfísica y no transmatemática: la metafísica accede a lo no sensible trascendiéndolo (es decir, llegando a realidades no sensibles que explican la existencia de lo sensible), la matemática abstrayéndolo (es decir, concibiendo lo sensible como no sensible para conceptualizarlo mejor). Cfr. LLANO, C., *Abstractio. Bases neoéticas para una metafísica no racionalista*, Universidad Panamericana – Publicaciones Cruz O., S.A., México 2005, 26-27.

De la naturaleza y distinción de las ciencias

y real. La Matemática considera los objetos desvinculados de la materia porque nocionalmente los quiere considerar así aun cuando realmente no se encuentran desvinculados de ella³⁷.

La clasificación de las ciencias especulativas siguiendo el criterio de los así llamados grados de abstracción se establece, como ya hemos dicho, como Física-Matemáticas-Metafísica. Si bien es cierto que se puede apuntar una cercanía entre Matemáticas y Metafísica dado que el objeto de ambas puede entenderse sin materia sensible, hay que resaltar que esta vecindad es solamente conceptual; mientras que en la Metafísica la separación con respecto a la materia es real, en la Matemática es solamente nocional.

Por otra parte, si lo que se tiene en cuenta es el modo de ser real de las cosas que se conceptualizan, podría considerarse en otro modo de ordenar a las ciencias especulativas como ciencia físico-metafísica y ciencia físico-matemática. Esta división no se opone a la anterior sino que simplemente nos permite ver mejor la relación de la ciencia con el ser, a diferencia de lo que sucede con los grados de abstracción en donde se concibe a la ciencia especulativa desde el lado del entendimiento.

De acuerdo a lo anterior, cabría preguntarse cuál es el criterio más radical de concebir la ciencia, pues aunque el concepto ciencia parece referirse tanto al que sabe como a la realidad sabida, en la modernidad (por lo menos desde Descartes a Kant), el concepto de ciencia ha tenido una relación clara y directa con el entendimiento. No obstante, al final el entendimiento debe hacer relación a la realidad inteligible, de aquí que la determinación de las ciencias en orden al ser de las cosas es de mayor radicalidad que su determinación en orden a su modo de concebirlas³⁸.

§ 4. — LA POSIBILIDAD DE LA FISICA COMO CIENCIA

Ahora nos interesa abordar la cuestión de la posibilidad de la Física como ciencia ya que, como hemos señalado, para Aristóteles es científico aquel tipo de conocimiento que versa sobre lo necesario, sobre lo que no puede comportarse de otra manera y las demostraciones físicas tratan con entidades contingentes, pues su objeto son los entes materiales que son corruptibles. Como dice Aristóteles: las sustancias naturales, en cuya composición entra la materia — principio de contingencia — carecen de necesidad absoluta³⁹.

El cuestionamiento de la posibilidad de la Física como ciencia surge de modo natural cuando, después de haber sostenido que todo conocimiento que se designe como científico ha de caracterizarse por las notas de necesidad y universalidad, nos topamos con una ciencia cuyas demostraciones tratan con entidades contingentes.

³⁷ Cfr. LLANO, C., *op. cit.*, 19.

³⁸ Cfr. *ibidem*, 25. Esta precisión es de particular importancia para la naturaleza de la metafísica y para la teoría de la ciencia.

³⁹ Cfr. *Anal. Post.*, I, 2, 71b 9-15 y I, 4, 73a 21-24.

Al investigar si el objeto de la Filosofía de la naturaleza puede ser el ente móvil y material, Tomás de Aquino anota que parece que no por los siguientes motivos:

- a) toda ciencia trata de lo *necesario*, pero todo lo que se mueve, en cuanto tal, es contingente; por lo tanto, ninguna ciencia, y tampoco la Física, puede tratar de los entes móviles;
- b) ningún universal se mueve, y puesto que toda ciencia estudia *universales*, la Física no puede tratar de las cosas móviles⁴⁰.

Para salvar el carácter de ciencia de la Física parecería que habría que considerar su objeto de una manera inmóvil y general cuando lo cierto es que ésta se refiere a las cosas móviles e individuales. Son objeto de la física las cosas afectadas por el movimiento, y están afectadas por el movimiento en cuanto que están individuadas por una materia que existe bajo dimensiones concretas. Entonces, ¿cómo podemos estudiarlas como si no estuvieran afectadas por el movimiento aunque existan en movimiento⁴¹?

Como ya mencionamos anteriormente, cuando la ciencia especulativa considera su objeto, tiene en cuenta la doble relación al entendimiento y al ser, y es bajo esta doble relación como el Aquinate resuelve esta cuestión. Los entes singulares incluyen en su noción la materia individual; los universales, en cambio, la materia común por lo que el tipo de abstracción es de lo universal a lo particular y no de la forma a partir de la materia en general.

Las nociones así abstraídas pueden considerarse de un doble modo: de un modo absoluto, y entonces se consideran sin movimiento y sin materia individualizada, y *por ello no tienen más ser que aquel que poseen en el entendimiento*; de otro modo, en comparación con las cosas de las que son noción... y de este modo son los principios de conocimiento de tales cosas... y así se tiene en la ciencia física un conocimiento de las cosas móviles y materiales que existen fuera del sujeto⁴².

La ciencia natural se detiene en la consideración de la realidad como universal y necesaria para llegar después a las cosas singulares a las que se refiere el universal; es decir, aunque el universal no tiene movimiento, sin embargo es el concepto de una cosa móvil. Dicho de otro modo, la ciencia física tiene dos tipos de objetos: de un modo primero y principal, trata de los universales; secundariamente y por cierta reflexión, trata de las cosas a las que se refieren dichos conceptos⁴³.

⁴⁰ Cfr. *In Boeth. De Trin.*, II, q. 5, a. 2, nn. 4 y 5. Tomás de Aquino anota siete argumentos por los cuales parece que el objeto de la física no puede ser el ente móvil y material. Aquí se citan solamente dos de ellos porque son los que convienen al tema que estamos estudiando. Las cursivas son nuestras.

⁴¹ Cfr. LLANO, C., *op. cit.*, 30.

⁴² *In Boeth. De Trin.*, II, q. 5, a. 2, c.

⁴³ Las ideas universales no tienen utilidad si no remiten a la singularidad de donde se las ha abstraído. “Como a la naturaleza de la piedra le corresponde existir en esta piedra, y a la naturaleza del caballo le corresponde existir en este caballo, la naturaleza de cualquier cosa material no puede conocerse de un modo completo y verdadero, sino conociéndolo como

De la naturaleza y distinción de las ciencias

Es importante subrayar que la ciencia física no conoce su objeto del mismo modo que la matemática. Mientras que ésta considera el concepto en su única condición de inmaterialidad, la física lo considera inmaterial solamente en cuanto medio para llegar a la realidad individual y móvil, objeto último de su estudio. Es decir, el modo como la matemática se separa de lo móvil e individual es diverso al modo en que lo hace la ciencia física. La física es ciencia de las cosas y no de los conceptos y en este sentido puede considerarse ciencia de lo móvil y contingente⁴⁴.

§ 5. — LA DISTINCIÓN ENTRE LOS OBJETOS DE LA FÍSICA Y LOS DE LAS MATEMÁTICAS

Ya hemos dicho que el objeto de la matemática es el estudio de aquellas cosas que no pueden existir sino en la materia sensible aunque su definición no entra en ella; es decir, se ocupan de la cantidad separada de la materia sensible sin considerar ni el sujeto en el que se da, ni otras propiedades.

[...] el matemático estudia nociones obtenidas por abstracción (en efecto, estudia suprimiendo todos los aspectos sensibles, como el calor, el peso, la ligereza, la dureza y lo contrario de ésta, y también el calor y el frío, y las demás contrariedades sensibles, mientras que deja solamente lo cuantitativo y lo continuo, sea en una o en dos o en tres dimensiones, así como las propiedades que poseen en tanto son cantidades y magnitudes continuas, y no las estudia bajo ningún otro aspecto, y en unos casos estudia las posiciones recíprocas y las propiedades que le corresponden, y en otros casos estudia las conmensurabilidades y las inconmensurabilidades, y en otros las proporciones, y no obstante, afirmamos igualmente que de todas estas cosas se ocupa una y la misma ciencia, la geometría)⁴⁵.

En sentido estricto, la cantidad no puede definirse porque es una categoría o género supremo. Se dice que posee cantidad aquello que es divisible en partes internas de tal manera que pueden comprenderse fuera del todo que forman parte. Así, aquello que es potencialmente divisible en partes continuas es una cantidad si es numerable y, de igual modo, se llama magnitud a lo divisible en partes discontinuas. De éstas, la pluralidad limitada es número, la longitud es línea, la latitud superficie y la profundidad cuerpo⁴⁶.

La cantidad puede ser discreta, por ejemplo los números, o continua, por ejemplo la línea. Esta clasificación da origen a la aritmética y a la geometría. Además algunas cosas poseen cantidad por sí o en virtud de su entidad o afecciones como es el caso de mucho–poco, largo–corto, grande–pequeño que se atribuyen

existente en lo particular”. TOMÁS DE AQUINO, *Suma Teológica*, 2^a. ed., BAC, Madrid 1994, I, q. 84, a.7, c., en adelante, *S. Th.*

⁴⁴ Cfr. LLANO, C., *op. cit.*, 33.

⁴⁵ *Met.* XI, 3, 1061a 28 ss. “Reciben aquí el nombre de matemáticos tanto los geómetras, que estudian las magnitudes, como los aritméticos, que estudian los números”.

⁴⁶ Cfr. *Met.* V, 13, 1020a 7 y ss.

per se al género cantidad; y otras cosas la poseen accidentalmente: la blanca posee cantidad en cuanto que afecta a una superficie⁴⁷.

La matemática estudia la cantidad aislada de otras propiedades junto con las cuales se da en la realidad. Es decir, la matemática se ocupa solamente de aquellos atributos que le corresponden *per se* a la cantidad; ni los números ni las figuras geométricas tienen ninguna de las propiedades que hallamos en los objetos sensibles como son el color, el peso, la textura, el movimiento. No tienen más materia que la llamada materia inteligible⁴⁸. La cantidad tiene a la sustancia primera como sujeto. El ser se predica del género de las matemáticas sólo en la medida en que la cantidad remite a la sustancia.

Del mismo modo, entre todos los accidentes que advienen a la sustancia, primero le adviene la cantidad y después las cualidades sensibles, las acciones, pasiones y el movimiento consecuente a las cualidades sensibles. Así pues, la cantidad no incluye en su intelección las cualidades sensibles o las pasiones, o el movimiento; en cambio incluye la sustancia en su intelección. Por lo tanto, la cantidad puede entenderse sin la materia sujeta al movimiento y a las cualidades sensibles, pero no puede ser entendida sin la sustancia. Por eso de este modo la cantidad y lo que a ella adviene son abstraídos del movimiento y de la materia sensible según el intelecto, pero no de la materia inteligible⁴⁹.

Dado que la abstracción matemática consiste en centrar la atención en una propiedad del objeto, prescindiendo de otras, es claro entonces que su objeto de estudio se vuelve más simple y que esta simplicidad facilite la exactitud⁵⁰.

En el libro II de la Física, Aristóteles se propone investigar la diferencia entre la actividad matemática en contraposición con el estudio de la Física (Filosofía natural):

Tenemos que examinar ahora en qué se diferencia el matemático del físico, pues los cuerpos físicos tienen también superficies, volúmenes, longitudes y puntos, de los cuales se ocupa el matemático. (...) Ahora bien, aunque el matemático se ocupa también de estas cosas, no las considera en tanto que límites de un cuerpo físico, ni tampoco estudia los atributos mencionados en tanto que atributos de tales cuerpos. Por eso también los separan, pues por el pensamiento se los puede separar del movimiento, lo cual no introduce ninguna diferencia ni conduce a error alguno⁵¹.

De este pasaje podemos destacar claramente los siguientes aspectos:

- (a) los cuerpos físicos contienen superficies, longitudes y puntos los cuáles son el objeto de estudio de las matemáticas;

⁴⁷ Cfr. ARTIGAS, M. & SANGUINETI, J. J., *Filosofía de la Naturaleza*, EUNSA, Pamplona 1984, 120-121.

⁴⁸ Cfr. *Met.* VII, 10, 1036a, 9-12. Hay materia sensible e inteligible: sensible como el bronce; inteligible la que se da en las cosas sensibles, pero no en tanto que sensibles, por ejemplo, el círculo. La esfera no se mueve en cuanto tiene determinada cantidad sino en cuanto que es cuerpo.

⁴⁹ *In Phys.*, II, l. 1, n.106 (193b 33).

⁵⁰ Cfr. ZAGAL, H., *op. cit.*, 220.

⁵¹ ARISTÓTELES, *Física*, Introducción, traducción y notas de DE ECHANDÍA, G., Gredos, Madrid 2008, II, 193b 21 – 194a 11, en adelante *Phys.*

De la naturaleza y distinción de las ciencias

- (b) el matemático estudia superficies, volúmenes, longitudes y puntos de los cuerpos físicos, pero no los considera como superficies, volúmenes, longitudes y puntos de dichos cuerpos ya que los separa de éstos por el pensamiento;
- (c) habiendo sido separados por el pensamiento, los objetos matemáticos están libres del movimiento al que están sujetos los objetos físicos;
- (d) dicha separación no introduce diferencia ni conduce a error alguno.

Tal parece, entonces, que aquellas cosas que el matemático separa, son las que legítimamente pueden separarse. Cuando la física considera los atributos geométricos los toma como accidentes, mientras que la matemática los estudia por sí mismos, haciendo abstracción de los cuerpos físicos a que pertenecen. El contraste entre física y matemáticas es evidente.

§ 6. — MATEMÁTICA Y METAFÍSICA

Como ya hemos manifestado, el objeto de la matemática se entiende sin materia sensible aunque tenga que existir con ella. Bajo esta perspectiva podemos decir que la matemática prescinde de la existencia de sus objetos; es decir, no puede afirmar que sus objetos existan en la realidad: el triángulo, como tal, sólo existe en la mente del matemático. El matemático piensa su objeto matemáticamente, es decir, lo piensa de forma diferente a como existe. Por contraposición, las cosas que considera el metafísico, están separadas pero existen en la realidad.

[...] el matemático considera las cosas abstractas en cuanto están sólo en el entendimiento... Las cosas, en cambio, que considera el metafísico, están separadas y existen en la realidad⁵².

En el libro IV de la Metafísica, Aristóteles caracteriza a la Metafísica como la ciencia que estudia al ente en cuanto ente, y los atributos que, por sí mismo le pertenecen⁵³. Inmediatamente añade que esta ciencia no se identifica con ninguna de las ciencias particulares ya que ninguna de ellas se ocupa universalmente de lo que es en tanto que algo es sino que, seleccionando de ello un parte, estudian los accidentes de ésta⁵⁴.

Lo propio del conocimiento científico es buscar los principios, los elementos y las causas del objeto de estudio. Así como las matemáticas buscan los principios, los elementos y las causas de las figuras, de los números y de los demás objetos de los que trata, la metafísica busca estudiar los principios y las causas del

⁵² *In Boet. de Trin.*, II, q. 5, a. 4. La nota característica de la metafísica es que ésta es la ciencia del ser; su objeto son realidades indisolublemente unidas al ser de las cosas. El metafísico considera las esencias en tanto que tienen ser en las cosas.

⁵³ Cfr. *Met.* IV, 1, 1003a 19-20.

⁵⁴ Por ejemplo, la aritmética no estudia el número en cuanto sea ente, sino que lo estudia en cuanto es número.

ente precisamente en cuanto es ente. Ninguna de las otras ciencias estudia el ente en cuanto tal y ninguna de las otras ciencias hace mención de la esencia ni de las definiciones, pues la definición significa la esencia. Las ciencias particulares suponen y proceden de las definiciones, que utilizan como principios que deben ser probados por otra ciencia⁵⁵.

Ahora bien, si la filosofía de la naturaleza tiene como objeto de estudio los objetos que existen separadamente y que no tienen movimiento y la matemática estudia objetos que son inmóviles y están separados de la materia sensible, independientemente de que en su ser no sean ni inmóviles ni separados, ¿qué tipo de entes son los que corresponden al estudio de la metafísica? Lo que estudia la metafísica son aquellos objetos que están separados de la materia tanto en su ser como en la manera como los conocemos, pero no estudia nada más estos objetos sino también los entes sensibles en cuanto que son entes. Por todo lo anterior es evidente que la ciencia que trata del ente en cuanto es ente, es la ciencia primera entre todas y estudia las causas comunes a todos los entes⁵⁶.

§ 7. — EL TRIPLE OBJETO DE LA METAFÍSICA

La metafísica trata de los objetos más inteligibles, los cuales se pueden considerar de tres maneras: por el orden que sigue el conocimiento intelectual, por la comparación entre el sentido y el intelecto y por la misma forma de conocer del intelecto⁵⁷.

Las cosas más inteligibles son aquellas a partir de las cuales el intelecto adquiere certeza, y la certeza de las ciencias la adquiere el intelecto a partir de las causas, por lo que el conocimiento por causas es el más intelectual. Ahora bien, siendo el objeto de la metafísica el ente en cuanto ente, las causas que estudia la metafísica son las causas primeras.

El sentido conoce las cosas particulares y el intelecto conoce las cosas universales. La metafísica trata acerca de los principios más universales, los cuales son el ente en cuanto ente y todo aquello que le sigue.

Las cosas máximamente inteligibles son las que están separadas de la materia y estas son no solo las que se abstraen de la materia individualizada, como las formas naturales consideradas universalmente de las que se ocupa la filosofía de la naturaleza, ni tampoco las que están nada más separadas por la razón de las que trata la matemática, sino también de las que están separadas en su ser, como son Dios y las inteligencias, las cuales son objeto de la metafísica.

⁵⁵ Cfr. TOMÁS DE AQUINO, *Comentario al libro VI de la Metafísica de Aristóteles*, op. cit., (Met. VI, 1, 1025b 9-19) [Mt 1148].

⁵⁶ Cfr. *Met.*, VI, 1, 1026a 10-20.

⁵⁷ Cfr. TOMÁS DE AQUINO, *Proemio a la Metafísica de Aristóteles*, traducción de Morán y Castellanos, J., *Tópicos*, Vol. 2, No. 2 (1992), 184-185.

CONCLUSIÓN

A lo largo del presente trabajo se ha intentado dejar en claro, en el marco de la definición, qué es lo que tratan las distintas ciencias especulativas y, por consiguiente, en qué consisten sus diferencias, y también qué es lo que caracteriza a la Física experimental.

Una vez dicho lo anterior, nos gustaría hacer una brevísima reflexión sobre la relación entre las ciencias. Como ya se ha explicado, en los Analíticos Posteriores, Aristóteles anota que la diferenciación entre las ciencias se debe a los elementos de la demostración de cada una de ellas, a saber: a) lo que se quiere demostrar, b) la conclusión o atributo esencialmente inherente a un género, y c) los axiomas o principios propios de cada ciencia (que son indemostrables – se dan por hecho – pues son evidentes para todos aquellos que cultivan esa ciencia)⁵⁸.

Aunque los axiomas o principios puedan ser los mismos en una o varias ciencias, lo que determina el modo en que se aplican según las diferentes disciplinas científicas es el género sujeto; así pues, para que una demostración pueda pasar de una clase de ciencia a otra, el género sujeto tiene que ser al menos parecido, si no es que idéntico. De lo contrario los términos de la demostración serán accidentales y, como ya señalamos, de lo accidental no hay ciencia. Por tanto, si se quiere pasar de la demostración de una ciencia a la de otra, el modo de hacerlo es que los axiomas de una se subordinen a los de la otra, ya que refiriéndose ambas al mismo objeto, lo abordan de modo distinto. Por ejemplo, los axiomas de la óptica se subordinan a los de la geometría: el estudio de la realidad lo hace la óptica, mientras que el de su explicación lo hace la ciencia matemática⁵⁹.

[...] Mientras que la geometría estudia la línea física, pero en tanto que no es física, la óptica estudia la línea matemática, no en tanto que matemática, sino en tanto que física⁶⁰.

Por tanto, al relacionar las ciencias ha de tenerse en cuenta que, aunque compartan los mismos axiomas, ha de evitarse que los términos de la demostración pasen de un género sujeto a otro que no los pueda contener: el diálogo es posible cuando se tiene en cuenta que una disciplina estudia lo dicho por otra desde un enfoque distinto.

Si quisiéramos mostrarlo de manera sencilla, podríamos decir que debemos evitar ver con ojos matemáticos lo que sobrepasa a la matemática. El estudio de la realidad no puede reducirse, como señalábamos al inicio de este trabajo, al método experimental que se detiene en lo meramente matemático, pues las ciencias matemáticas tienen límites marcados por su propio modo de aproximarse al objeto: sólo trabajan el movimiento local sin móvil, suponen la causa eficiente, sin vincularla a otras causas⁶¹.

⁵⁸ Cfr. *An. Post.*, I, 7, 75a 40 – 75b 2.

⁵⁹ Cfr. MORÁN Y CASTELLANOS, J., “El diálogo interdisciplinar...”, *op. cit.*, 31-32.

⁶⁰ *Phys.* II, 2, 194a 9-10.

⁶¹ Cfr. MORÁN Y CASTELLANOS, J., “El diálogo interdisciplinar...”, *op. cit.*, 35.

Gabriela GARCÍA ZERECERO

Sin duda, la refutación de Aristóteles a los pitagóricos mostrándoles que aquello que compone las cosas no las explica, sigue siendo actual para la física moderna que con partículas quiere explicarlo todo⁶².

* * *

Gabriela GARCÍA ZERECERO
Universidad Panamericana, campus Guadalajara, México
gagarcia@up.edu.mx

⁶² Cfr. *Met.* I, 7, 988a 20-30.