

# SOBRE EL SENTIDO DEL TÉRMINO ὅτι EN LOS ANALÍTICOS DE ARISTÓTELES Y EL CARÁCTER HIPOTÉTICO DE LA CIENCIA

JOSÉ M<sup>a</sup> PETTIT SULLÁ

## RESUMEN

En los Analíticos de Aristóteles –en particular en los Analíticos segundos- se halla la expresión «razonar ὅτι» como contrapuesto al razonar διότι. Es usual traducir e interpretar esta expresión como denotando simplemente el conocimiento de un «hecho», cuya interpretación causal viene dada por el término contrapuesto. Se pierde así el sentido genuino de esta expresión y queda desconectada la interpretación por la causa de la realidad que quiere explicar. La ciencia es entonces el sistema ajeno a la realidad porque ésta no ha sido vista como efecto. Se propone aquí reinterpretar el sentido de ὅτι –que está claro en el estagirita- como siendo el conocimiento científico que se alcanza razonando desde el efecto y buscando su posible causa.

## ABSTRACT

In the Analytics –specially in the Posterior Analytics- Aristotle uses the term ὅτι as a class of scientific syllogism but different of a διότι syllogism. It is usual to translate it for «fact» as opposed to «reason why». In this sense it seems to be an experience about some aspects of the reality, but not a scientific knowledge. In this case, the science is only the knowledge through causes in the διότι form. Science leaves its implication in the reality and comes to be only an instrument or a conjecture about this reality, as it is sustained in Duhem's or Popper's theories. This item defends understanding ὅτι being also a causal question and a causal enquiry.

«συλλογισασθαι ὅτι»

Al inicio del capítulo 2 del libro II de los *Primeros Analíticos* afirma Aristóteles que «a partir de cosas verdaderas no es posible probar por razonamiento algo falso en cambio, a partir de lo falso es posible probar lo verdadero,

sólo que no el *porque*, sino el *que*; en efecto, el razonamiento del *porque* no surge a partir de cosas falsas; la causa de ello se dirá en lo que sigue».<sup>1</sup> La explicación de que una conclusión puede ser verdadera y las premisas falsas ocupa largamente los capítulos 2, 3 y 4 de este libro II, lo que podría parecer extraño si pensamos sólo en el aspecto formal de la lógica. La tesis insistentemente repetida, sin embargo, parece clara, y de hecho la repite en cada una de las tres figuras, pero nos sorprende la expresión de que hacer esto es probar por razonamiento, συλλογίσασθαι, aunque no «porque» sino «que», πλην οὐ διότι ἀλλ' ὅτι.<sup>2</sup> Este es el primer texto donde aparecen estos términos relativos ὅτι y διότι respectivamente traducidos por *que* y *porque*.

La explicación general de la tesis anunciada la da, a modo de recapitulación, al final del capítulo 4: «cuando dos cosas se relacionan entre sí de tal manera que si existe una, por fuerza ha de existir la otra, si no existe ésta tampoco existirá aquella, pero si existe, no necesariamente ha de existir aquélla».<sup>3</sup> Esta formulación general nos da una buena pista de lo que puede ser un razonamiento ὅτι, aunque no nos manifiesta cuál pudiera ser la utilidad del mismo. Podemos atisbar que sería una manera de argumentar a partir de una conclusión para, haciendo un camino inverso, llegar a su posible originación. Si esto fuese así habría que atender a la afirmación de Aristóteles de que en este modo inverso la existencia de la conclusión no probaría la existencia de las premisas. Pero con lo dicho hasta ahora no hay base para plantearse lo que debe ser un silogismo de tal especie. Esto tiene que resolverse en los textos más explícitos de los *Analíticos Segundos*.

Tal es el problema que se plantea este trabajo: averiguar qué puede significar demostrar un *que*, ὅτι, sin demostrar el *porque*, διότι. El interés del tema es mínimo desde el punto de vista de la lógica formal pero significativo desde el punto de vista de la ciencia natural. Es decir, el tema cobra toda su dimensión cuando lo estudiamos desde el punto de vista de la filosofía de la ciencia. Para entender este doble modo de razonar es también necesario entender el significado más preciso de ambos términos, lo que nos lleva por un itinerario forzosamente analítico y contextual de los textos implicados en su comprensión.

---

<sup>1</sup> 53 b 7-10. Versión castellana en Aristóteles, *Tratados de lógica (Organon) II*, ed. Gredos, Madrid, 1988, traducción de Miguel Candel Sanmartín, traducciones revisadas por Quintín Racionero. Las cursivas en el original. A lo largo de este artículo se citará siempre por dicha traducción.

<sup>2</sup> 53 b 9.

<sup>3</sup> 57 b 1-3.

Aunque es semánticamente normal traducir  $\delta\tau\iota$  por «que», en los textos en que el término aparece en contraposición al  $\delta\iota\delta\tau\iota$  la traducción de  $\delta\tau\iota$  por «hecho» es más frecuente. Un ligero repaso nos lo muestra. Apenas sería necesario referirse a la versión española realizada por P. Samaranch pues no constituye –ni lo pretende– ser un referente de traducción. Digo simplemente que traduce  $\delta\tau\iota$  por «hecho»,<sup>4</sup> pero está tan influido por otras traducciones –que, sin duda, son determinantes en esta versión– que resulta meramente un índice significativo. Las traducciones inglesas de A. J. Jenkinson<sup>5</sup> para los *Analíticos Primeros*, y las traducciones de G.R.G. Mure,<sup>6</sup> de J. Barnes<sup>7</sup> y la de H. Tredennick<sup>8</sup> para los *Analíticos Segundos* traducen todas  $\delta\tau\iota$  por «*fact*». Igualmente lo interpreta la traducción francesa de Tricot al traducirlo por «*fait*».<sup>9</sup>

Este trabajo se centra, muy en particular, en discutir esta traducción por cuanto la interpretación que implica la aleja, a mi parecer, de la verdadera noción aristotélica con la consiguiente pérdida de su genuino sentido.

Desde el punto de vista filológico, el significado más ordinario de  $\delta\tau\iota$  es el que hallamos precedido de formas verbales de verbos que indican algún tipo de locución, como decir, saber, creer, etc. en cuyo caso significa lo que se expresa con la locución principal y se ha de traducir por «que». La traducción española de Miguel Candel traduce siempre  $\delta\tau\iota$  por «que»<sup>10</sup>, al igual que la alemana de E. Rolfes que traduce por «Dass».<sup>11</sup> Casi no sería necesario desta-

<sup>4</sup> Aristóteles, *Obras*, p.321, ed. Aguilar, Madrid, 1973. En el tema que nos ocupa se muestra totalmente dependiente de la traducción de A. J. Jenkinson y G.R.G. Mure.

<sup>5</sup> *The Works of Aristotle; translated into English under the editorship W. D. Ross*, Chicago, Enciclopedia Britannica, cop. 1952. (Reproducida de la edición de Oxford University Press, 1915-1946, 12 vol.). Vol. 8 de la Enciclopedia, p.72.

<sup>6</sup> *Ibid.*, p.107.

<sup>7</sup> La traducción de J. Barnes puede verse en varios sitios, por ejemplo en la edición de J.L. Ackrill en Princeton University Press, New Jersey, USA.

<sup>8</sup> *Aristotle in twenty-three volumes*, II Posterior Analytics, buy Hugh Tredennick, M. A. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

<sup>9</sup> Aristote, *Organon*, IV, Les seconds analytiques, Librairie Philosophique J. Vrin, paris 1979. Esta traducción de J. Tricot está recogida, por ejemplo, en Aristote, *L'Analytique*, textes choisis par Pierre Trotignon, PUF, Paris, 1968.

<sup>10</sup> He hallado una sola excepción, en 78 b 15 donde lo traduce por «porque»: «También en estos, en efecto, la demostración es del *que* y no del *porque*: pues no se dice la causa. V.g.: -¿Por qué no respira el muro? Porque ( $\delta\tau\iota$ ) no es un animal.» (o.c., pp. 346-347). El texto es un buen indicio de que la conjunción  $\delta\tau\iota$  admite esta traducción que, en buena medida, aceptaría de modo universal porque manifiesta un aspecto importante de la comprensión del término. En este caso habría que encontrar la correspondiente traducción del término  $\delta\iota\delta\tau\iota$ ; quizás «por lo que».

<sup>11</sup> Aristóteles, *Organon*, Der Philosophischen Bibliothek, Band 8-13, Verlag von Felix Meiner, Leipzig, Übersetz Eugen Rolfes.

car que algún lector distraído puede pensar que este «que» es en realidad «qué», es decir, la esencia de una cosa, en cuyo caso la desorientada interpretación sería entonces peor, pues se trata no de una cosa sino de una proposición.<sup>12</sup> Evidentemente esto no ha de suceder en un lector atento, aunque me temo que sea tan frecuente como inconsciente.

No nos detendremos en la traducción más adecuada del término  $\delta\iota\acute{o}\tau\iota$ , pero señalaremos algunas variantes. En efecto, A. J. Jenkinson traduce por «*reason*», G.R.G. Mure por «*reasoned fact*», J. Barnes traduce por «*reason for it*», que se contraponen al «*fact*» como siendo su razón o causa formal; H. Trendenick lo hace por «*reason why*» como significando la razón del porqué, mientras que la traducción francesa de J. Tricot y la alemana de E. Rolfes traducen por «*pourquoi*» y «*warum*»<sup>13</sup> respectivamente, es decir, «porqué», en el sentido más parecido a la anterior. La española de Samaranch traduce por «hecho razonado»<sup>14</sup>, donde se ve una cercanía –dependencia probablemente– respecto a la traducción inglesa de Mure y, como ya se ha dicho –y es la que usamos– Miguel Candel por «porque».

Podrían ser orientadores los términos latinos empleados en las traducciones a esta lengua de los textos que comentamos, aunque no hay unanimidad en la elección de los mismos. La traducción latina de Aristóteles –y es la que Tomás de Aquino comentó– traduce  $\delta\tau\iota$  por *quia* y  $\delta\iota\acute{o}\tau\iota$  por *propter quid*. Y tal es el uso frecuente que de estos términos hace el santo en su comentario a los *Analíticos segundos* (los *primeros* no los comentó). En cambio, la versión latina de F. Didot de 1848 traduce  $\delta\tau\iota$  por *quod* y  $\delta\iota\acute{o}\tau\iota$  por *quamobrem*, aunque no es muy literal en la traducción de  $\delta\tau\iota$  por *quod* puesto que detrás del *quod* añade siempre «*res sit*», como si no hubiera encontrado la expresión exacta y, sin duda, refuerza con este verbo el sentido existencial de  $\delta\tau\iota$ . Este refuerzo es una interpretación problemática por cuanto, como ya se ha dicho, el  $\delta\tau\iota$  se refiere claramente a una proposición de la que no se juzga ni primaria ni fundamentalmente «que sea» sino que se toma de tal forma en orden a un posible silogismo.<sup>15</sup> Coincidiendo con esta interpretación puede

<sup>12</sup> Esto puede verse claramente al comienzo del libro II donde Aristóteles plantea las cuatro preguntas de toda investigación, donde aparece la distinción entre el «que»  $\tau\acute{o}\ \delta\tau\iota$ , y el «qué es»  $\tau\acute{i}\ \acute{\epsilon}\sigma\tau\iota\nu$ .

<sup>13</sup> Véanse los mismos pasajes, citados a propósito del  $\delta\tau\iota$ , en las notas 5-9 y 11.

<sup>14</sup> Traducir  $\delta\iota\acute{o}\tau\iota$  por «hecho razonado» es muy sorprendente, porque, si acaso, es la razón del hecho pero no el mismo hecho ya razonado. En realidad, en mi interpretación, el que es un hecho razonado es, más bien, el  $\delta\tau\iota$ .

<sup>15</sup> La referencia a esta edición bilingüe latín-griego de Didot cobra en este artículo una especial relevancia por cuanto es la edición que maneja y cita Pierre Duhem, en cuya interpretación –que en este artículo se discute– puede haber tenido alguna influencia.

verse la traducción italiana de Marcello Gigante y Giorgio Colli<sup>16</sup> que traducen el término ὅτι por «qualcosa è» y διότι por «perché qualcosa è».

Con la pretensión de entender el significado contextual de ὅτι, y, en cierta manera, también, de διότι sugiero hacer hincapié en el paralelismo –dentro de la oposición– entre uno y otro modo de razonar insistiendo mucho en estos textos de los *Analíticos Segundos*: «Τὸ δ' ὅτι διαφέρει καὶ τὸ διότι ἐπίστασθαι». <sup>17</sup> Si se trata, pues, de saberes científicos y no de simples conocimientos, es en su seno de tales que se ha de dilucidar su diferencia partiendo de la definición de saber que da Aristóteles tal como la hallamos en los *Analíticos Posteriores*. «Creemos saber cada cosa cuando creemos conocer la causa». <sup>18</sup> Y también «διαφοραὶ εἰσι τοῦ ὅτι πρὸς τὸν τοῦ διότι συλλογισμὸν». <sup>19</sup> Si se trata, pues, de un silogismo, aunque sea uno perfecto y el otro imperfecto deben cumplir en ambos casos la estructura general de encadenamiento entre premisas y conclusión según la comprensión aristotélica: «llamo silogismo perfecto al que no precisa de ninguna otra cosa a parte de lo aceptado <en sus proposiciones> para mostrar la necesidad de la conclusión y llamo imperfecto al que precisa de una o varias cosas más que son necesarias en virtud de los términos establecidos, pero no se han asumido en virtud de las proposiciones». <sup>20</sup>

Bajo esta perspectiva fundamental, también saber «que» será –de algún modo– saber su causa. Aristóteles los ha puesto en comparación porque toda comparación implica alguna razón de semejanza. Hay que buscar la diferencia pero sin olvidar la semejanza.

### El sentido argumentativo del *saber* en relación al ὅτι

Como se ha explicado antes, el significado preciso de este verbo griego ἐπίστασθαι no es simplemente «conocer» sino «saber» en el sentido de «saber –o conocer si se quiere– pero *científicamente*», tal como se revela en la raíz común con ἐπιστημη. Dado que en latín existe el verbo *scire*, la traducción manejada por santo Tomás emplea este verbo, que mantiene el paralelismo entre el verbo que expresa el conocer científico y la ciencia obtenida con tal tipo de conocimiento, al igual que lo hace el griego. *Scire* es, pues, la

<sup>16</sup> Aristoteles, *Opere*, volume primo, Editori Laterza, Roma-Bari, 1982, p. 290.

<sup>17</sup> 78 a 22.

<sup>18</sup> 71 b 9.

<sup>19</sup> 78 b 32.

<sup>20</sup> 24 b 23-26.

traducción literal del verbo ἐπίστασθαι. Esta traducción literal es una buena ayuda para comprender el sentido de la doble manera de demostrar que presenta Aristóteles. No se trata de dos modos de conocer sino de dos modos de conocer científicamente.

La comprensión más precisa del verbo ἐπίστασθαι impide traducir ὅτι por algo que sea fáctico, porque estamos en el terreno del conocimiento por causas y no en el del simple conocimiento, como ya se ha explicado al comienzo. Pero alguna traducción del término ὅτι por «hecho» muestra su coherencia interna, dentro de su parcialidad interpretativa, cuando traducen complementariamente ἐπίστασθαι simplemente por «conocimiento». En efecto, J. Barnes<sup>21</sup> traduce por «*Understanding*». J. Tricot por «*connaissance*». <sup>22</sup> Sí es precisa, en cambio, la traducción alemana de E. Rolfes cuando traduce ἐπίστασθαι por «*wissen*» cuya inserción en el conocimiento científico es evidente en el mismo término ciencia, *Wissenschaft*.

La versión española de Francisco de P. Samaranch pone «el conocimiento»<sup>23</sup> y no precisa mayor comentario que el que se ha ya realizado acerca de su dependencia de las traducciones inglesas. Más digno de mención –y de aprobación– es el caso de la traducción de Miguel Candel, en la edición española de editorial Gredos, porque traduce correctamente por «saber», y las diferentes variantes del verbo las traduce siempre en este sentido, aunque –sorprendentemente– todo el capítulo tiene el siguiente título general «El conocimiento del hecho y de la causa».<sup>24</sup> El lector puede pensar que el traductor –o quizá el responsable de la edición– considera que es lo mismo «conocimiento» y «saber». No dudo en afirmar que es más exacto lo último y reitero mi argumento de la importancia de la precisa comprensión del ἐπίστασθαι en relación al ὅτι al que el verbo se refiere.

### ¿Es ὅτι simplemente un «hecho»?

El primer y más fuerte inconveniente de traducir ὅτι por «hecho» es que la conjunción ὅτι no lo significa en absoluto. La traducción, por tanto, sólo puede aceptarse desde la intención explicativa que domina en el traduc-

---

<sup>21</sup> La traducción de J. Barnes puede verse en la edición de J.L. Ackrill en Princeton University Press, New Jersey, USA

<sup>22</sup> Aristote, *Organon*, IV, Les seconds analytiques, Librairie Philosophique J. Vrin, Paris 1979.

<sup>23</sup> Aristóteles, *Obras*, Aguilar, Madrid, 1973, p. 369.

<sup>24</sup> Aristóteles, *Tratados de Lógica (Organon)* II, Ed. Gredos, Madrid, 1988, p. 345.

tor. Pero ¿se consigue la verdadera interpretación al dejar «tan claro» que  $\delta\tau\iota$  significa solamente un «hecho»? Supongamos que lo traducimos así. En este caso, al comienzo del capítulo 13, donde encontramos esta afirmación fundamental  $\tau\omicron\delta\delta' \delta\tau\iota \delta\iota\alpha\phi\acute{\epsilon}\rho\epsilon\iota \kappa\alpha\iota \tau\omicron\delta \delta\iota\omicron\tau\iota \acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\tau\alpha\sigma\theta\alpha\iota$  manifestaría Aristóteles, con cierta solemnidad, que «difiere» saber el hecho y el porqué del hecho.

Parece obvio, pero –ahí está la cuestión– resulta demasiado obvio. No se entiende muy bien que, tratándose de cosas tan evidentemente distintas como son el hecho y el porque del hecho, se hable sólo de diferir y menos que se enzarce, inmediatamente, en distinguir los lugares y modos en que esto sucede, si es en una misma ciencia o en diversas y si en éstas es por subalternancia o por coincidencia de objeto, o si es porque el medio demostrativo no está encerrado en el género de los extremos. Resulta todo lo que sigue demasiado complejo para explicar una diferencia que se ha presentado como tan elementalmente diversa.

Un saber acerca de un hecho sólo puede ser el motivo de una pregunta. Si se convierte en el comienzo de un razonamiento, mejor o peor, es porque ya no se toma meramente como saber un hecho sino como un saber de algo que da origen a una investigación, que pretende saber a partir de él algo más. Pero basta leer el texto aristotélico en una traducción literal<sup>25</sup> para ver que se trata de un modo de argumentar y no un simple conocimiento. En efecto, tanto si se trata del razonamiento del *que* como si se trata del razonamiento del *porque*, el modo de definirlos es el de un razonamiento «a través de»,  $\delta\iota\acute{\alpha}$ , lo cual sólo se dice de un razonamiento con premisas, esto es de un saber argumentativo.<sup>26</sup>

No es difícil predecir lo que va a suceder si se separan radicalmente ambos saberes. Ahondando más de lo debido en la diferencia –y en aras de la siempre bien recibida «claridad y distinción»–, el lector prefiere salvar la demostración  $\delta\iota\omicron\tau\iota$ , la verdaderamente tal, y tiende entonces a pensar que, puesto que la demostración del «porque» es la verdaderamente causal, en realidad, lo que no es

<sup>25</sup> Es muy literal la traducción de Miguel Candel que pone entre corchetes los términos añadidos, para la mejor comprensión del texto, distinguidos de los estrictamente aristotélicos.

<sup>26</sup> Quizá resulte necesario recordar todo el texto en su versión original:  $\tau\omicron\delta \delta' \delta\tau\iota \delta\iota\alpha\phi\acute{\epsilon}\rho\epsilon\iota \kappa\alpha\iota \tau\omicron\delta \delta\iota\omicron\tau\iota \acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\tau\alpha\sigma\theta\alpha\iota, \pi\rho\acute{\omega}\tau\omicron\nu \mu\acute{\epsilon}\nu \acute{\epsilon}\nu \tau\eta \alpha\upsilon\tau\eta \acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\tau\acute{\eta}\mu\eta, \kappa\alpha\iota \acute{\epsilon}\nu \tau\alpha\upsilon\tau\eta \delta\iota\chi\acute{\omega}\varsigma, \acute{\epsilon}\nu\alpha \mu\acute{\epsilon}\nu \tau\rho\acute{\omicron}\pi\omicron\nu \acute{\epsilon}\\alpha\nu \mu\eta \delta\iota' \acute{\alpha}\mu\acute{\epsilon}\sigma\omega\nu \gamma\acute{\iota}\nu\eta\tau\alpha\iota \theta\upsilon\sigma\upsilon\lambda\lambda\omicron\gamma\iota\sigma\mu\acute{\omicron}\varsigma \omicron\upsilon \gamma\acute{\alpha}\rho \lambda\alpha\mu\beta\acute{\alpha}\nu\epsilon\tau\alpha\iota \tau\omicron \pi\rho\acute{\omega}\tau\omicron\nu \acute{\alpha}\iota\tau\iota\omicron\nu, \eta \delta\acute{\epsilon} \tau\omicron\upsilon \delta\iota\omicron\tau\iota \acute{\epsilon}\pi\iota\sigma\tau\acute{\eta}\mu\eta \kappa\alpha\tau\acute{\alpha} \tau\omicron \pi\rho\acute{\omega}\tau\omicron\nu \acute{\alpha}\iota\tau\iota\omicron\iota, \acute{\alpha}\lambda\lambda\omicron\nu \delta\acute{\epsilon} \acute{\epsilon}\iota \delta\iota' \acute{\alpha}\mu\acute{\epsilon}\sigma\omega\nu \mu\acute{\epsilon}\nu, \acute{\alpha}\lambda\lambda\acute{\alpha} \mu\eta \delta\iota\acute{\alpha} \tau\omicron\upsilon \acute{\alpha}\iota\tau\iota\omicron\upsilon \acute{\alpha}\lambda\lambda\acute{\alpha} \tau\omicron\nu \acute{\alpha}\nu\tau\iota\sigma\tau\rho\acute{\epsilon}\phi\omicron\nu \tau\omega\nu \delta\iota\acute{\alpha} \tau\omicron\upsilon \gamma\omega\upsilon\rho\iota\mu\acute{\omega}\tau\epsilon\rho\omicron\nu. \kappa\omega\lambda\upsilon\epsilon\iota \gamma\acute{\alpha}\rho \omicron\upsilon\delta\acute{\epsilon}\nu \tau\omicron\nu \acute{\alpha}\nu\tau\iota\kappa\alpha\tau\eta\gamma\omicron\rho\omicron\upsilon\mu\acute{\epsilon}\nu\omega\nu \gamma\omega\upsilon\rho\iota\mu\acute{\omega}\tau\epsilon\rho\omicron\nu \acute{\epsilon}\iota\lambda\alpha\iota \acute{\epsilon}\nu\iota\sigma\tau\epsilon \tau\omicron \mu\eta \acute{\alpha}\iota\tau\iota\omicron\nu, \acute{\omega}\sigma\tau' \acute{\epsilon}\sigma\tau\alpha\iota \delta\iota\acute{\alpha} \tau\omicron\upsilon\tau\omicron\upsilon \eta \acute{\alpha}\nu\theta\iota\delta\epsilon\iota\chi\iota\varsigma, \omicron\iota\omicron\nu \delta\tau\iota \acute{\epsilon}\gamma\gamma\omicron\varsigma \omicron\iota \pi\lambda\acute{\alpha}\nu\eta\tau\epsilon\varsigma \delta\iota\acute{\alpha} \tau\omicron\upsilon \mu\eta \sigma\tau\iota\lambda\beta\epsilon\iota\nu. (78 a 22- 28).$

demostración en sentido alguno es la del «hecho». Éste sí que es un simple conocimiento; más aún, una simple constatación. Marcada de este modo la «diferencia», todavía les asalta una duda ¿por qué los ha puesto en relación Aristóteles? Y se dan esta respuesta, que está casi explícita en muchas traducciones: Aristóteles relaciona el «hecho» y el «porque del hecho», como se relaciona lo real y lo ideal, lo fáctico y lo cognitivo, lo que se percibe y su explicación.

Pero se equivocaría quien pensara que la relación que se encuentra entre el «hecho» y su «porque» es únicamente que el «porque» es el «porque del hecho». La conexión en virtud de la cual son dos modos de probar por razonamiento es que ambos se mueven en el plano de la estructura demostrativa, aunque en direcciones opuestas. Y Aristóteles necesita explicarlos conjuntamente para que se entienda, precisamente, este modo menos cierto de razonar, el que llamamos ὅτι. En definitiva, la verdadera consideración del ὅτι no es la de ser un «hecho» más que materialmente, pues lo que le caracteriza formalmente es el ser la conclusión de un posible silogismo por la causa verdadera, esto es, del διότι, pero que en el razonamiento del ὅτι se toma como premisa menor o, por decirlo en el lenguaje más frecuente de Aristóteles, como medio a través del cual se hace la demostración. En un apartado próximo se tratará en particular de este aspecto causal del ὅτι, que le distancia significativamente de ser un mero «hecho».

El peligro de la terminología usada al transcribir ὅτι por «hecho» es, a la postre, que el lector crea que, puesto que se trata de un «hecho» que ha de ser contrapuesto al «porque», debe tratarse, en realidad, de una *mostración*, una «constatación». Es importante comprobar que esta interpretación puede no ser la de un primerizo.

## La interpretación de Pierre Duhem

Un filósofo de la ciencia tan célebre como Pierre Duhem –cuya influencia es mayor de lo que se cree– hacía esta lectura de los *Analíticos Segundos* de Aristóteles: «En estas diversas ramas de la Ciencia física que tienen, por su forma, el aspecto de Ciencias matemáticas, hay, por decirlo así, que distinguir dos ciencias; la una es la ciencia de la observación; la otra es la ciencia que hace uso de los razonamientos prestados por las diversas partes de las matemáticas. La primera es la que constata la realidad de los fenómenos físicos<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> «constate la réalité des phenomenes physiques». Obsérvese que de tal manera prescinde del contenido de tales fenómenos que entiende por τὸ ὅτι solamente constatar la «realidad» (en singular) de los fenómenos físicos.



( $\tau\omicron\delta\tau\iota$ ); la segunda tiene por objeto demostrar el *porqué* ( $\tau\omicron\delta\iota\omicron\tau\iota$ ) de estos fenómenos, deduciendo de los primeros principios de la Ciencia conclusiones conformes a las apariencias observadas». <sup>28</sup> Es muy expresa la interpretación del famoso físico-filósofo francés. La ciencia del  $\tau\omicron\delta\tau\iota$  es la ciencia de la «observación», mientras que sólo la del  $\delta\iota\omicron\tau\iota$  es una ciencia del «razonamiento». La primera es la física. La segunda es la matemática. La tesis de Duhem tiene coherencia indudable pero cuesta no comparar la expresión «constata» con la expresión «demuestra» y hacerse esta reflexión. ¿Por qué llama Aristóteles  $\sigma\upsilon\lambda\lambda\omicron\gamma\iota\sigma\alpha\sigma\theta\alpha\iota$ , «demostrar»  $\tau\omicron\delta\delta\tau\iota$  si es, meramente «constatar la realidad de los fenómenos físicos»? ¿No hay más ciencia que la matemática para Aristóteles? ¿Es el físico meramente un constataador de realidades? La interpretación de Duhem ha llegado a ser la más unánime, pero no es difícil probar que no es la de Aristóteles.

Se cree, en efecto, generalmente, que la asimilación del  $\tau\omicron\delta\tau\iota$  al «hecho» que sólo puede ser percibido y no explicado –y que toda explicación causal sería por el  $\tau\omicron\delta\iota\omicron\tau\iota$ – es aristotélica y fundada en el propio texto de los *Analíticos Posteriores*, en base a todo lo que dice en la segunda mitad del capítulo 13 donde compara las demostraciones del  $\delta\tau\iota$  con las demostraciones del  $\delta\iota\omicron\tau\iota$  en ciencias diferentes. Hemos de ver que esto no es así. Primero expone el caso de ciencias que son entre si subalternadas<sup>29</sup> y después de las que no lo son pero versan sobre un mismo objeto. El tratamiento es el mismo en ambos casos: hay una ciencia del  $\delta\tau\iota$  y otra del  $\delta\iota\omicron\tau\iota$ : «Tal como la óptica se relaciona con la geometría, así otra se relaciona con ella, Vg.: el <saber> sobre el arco iris: en efecto, conocer el *que* <es propio> del físico, y conocer el *porque* <es propio> del óptico, bien sin más, bien con arreglo a la matemática»<sup>30</sup>. Tal es la tarea propia de cada ciencia, el físico conoce el «que», el óptico, el «porque». Hasta aquí el texto del estagirita. Antes de dar mi lectura de este texto expondré la de Duhem a fin de remarcar el convencimiento de su interpretación y centrar así el problema general que planteo en este artículo.

En efecto, escribe Duhem, según el sentido general expresado ya antes, su comentario, que tiene por indudable, acerca de lo que significa la subordinación: «Esta subordinación de una ciencia fundada sobre la percepción sen-

<sup>28</sup> Pierre Duhem, *Le système du Monde*, tome I, Hermann, Paris, nouveau tirage, p. 143. He traducido «*pourquoi*» por la forma causal española «porqué» (una sola palabra y con acento).

<sup>29</sup> Son subalternadas las ciencias que toman sus principios demostrativos de ciencias «superiores», como sucede con la astronomía –o la óptica– respecto a la geometría o la armónica respecto a la aritmética y, en general, las ciencias matematizadas de la naturaleza respecto a las puramente matemáticas.

<sup>30</sup> 79 a 11-13.

sible, que reconoce la realidad<sup>31</sup>, el τὸ ὄτι, a una ciencia más elevada que da la explicación, el τὸ διότι con la ayuda de deducciones matemáticas...».<sup>32</sup> Y una líneas más adelante: «lo mismo que en cada rama de la Física, la ciencia de observación, encargada de reconocer la realidad de los hechos, se encuentra subordinada a una ciencia matemática que tiene por misión explicarlos...».<sup>33</sup>

¿Qué hay entonces antes de la «explicación» que proviene de las deducciones matemáticas? ¿Cuál es la tarea del físico ante el fenómeno del arco iris? A lo que parece, simplemente, «reconocer la realidad». La explicación, sin matices, pertenece por entero a la óptica que, a su vez, depende en última instancia de la geometría. El físico hace poco más que reconocer la realidad. Como quien dice, aportar datos. Es el esquema de los observadores astronómicos que hacen tablas sobre posiciones de planetas pero no interpretan nada y, mucho menos, explican. Tal es la comprensión generalizada de lo que es el τὸ ὄτι.

Para hacer más creíble esta interpretación dualista, que asigna al físico sólo la observación, hay que traducir violentamente el texto aristotélico. Veamos la traducción de Duhem:<sup>34</sup> «La subordinación que la Óptica presenta respecto a la Geometría, otra doctrina la presenta respecto a la Óptica, a saber, la doctrina que trata del arco iris; en esta doctrina, en efecto, pertenece al físico observar lo que es en realidad, τὸ ὄτι; al que trata de la Óptica, le pertenece dar la explicación de ello, τὸ διότι».<sup>35</sup>

Duhem atribuye, pues, a Aristóteles que: «il appartient au physicien d'observer ce qui est en réalité,<sup>36</sup> τὸ ὄτι; a celui qui traite d'Optique il appartient d'en donner l'explication, τὸ διότι»». Evidentemente ésta no es una traducción sino una interpretación, pues el texto griego pone el mismo verbo εἰδέναι para significar el saber que tiene el físico y el que tiene el óptico. Y naturalmente no habla de «realidad», como contrapuesto a una implícita, pero muy pretendida por Duhem, «idealidad». El texto griego, en su clásico laconismo, es muy preciso: «τὸ μὲν γὰρ ὄτι φυσικοῦ εἰδέναι, τὸ δὲ διότι ὀπτικοῦ».<sup>37</sup>

<sup>31</sup> «qui reconnaît la réalité». Obsérvese que el físico no «conoce» sino sólo «reconoce».

<sup>32</sup> O.c., pp. 143-144.

<sup>33</sup> O. c., p. 144.

<sup>34</sup> Dado que no cita ninguna traducción es de suponer que se trata de su propia traducción francesa del griego. Aunque debe estar influido por la edición bilingüe latín-griego de Didot. Es lógico pensar que Duhem sabía más latín que griego.

<sup>35</sup> O.c., ibid.

<sup>36</sup> El subrayado es mío.

<sup>37</sup> 79 a 11-13.

Este verbo  $\epsilon\iota\delta\acute{\epsilon}\nu\alpha\iota$  es de difícil traducción a las lenguas románicas, incluyendo la misma lengua madre latina. El griego muestra una riqueza impresionante de matices del verbo que genéricamente llamamos «saber» o «conocer». Pero es claro que este verbo es el mismo con que Aristóteles empieza la *Metafísica*: « $\Pi\acute{\alpha}\nu\tau\epsilon\varsigma\ \acute{\alpha}\nu\theta\rho\omega\pi\omicron\iota\ \tau\omicron\upsilon\ \epsilon\iota\delta\acute{\epsilon}\nu\alpha\iota\ \delta\rho\acute{\epsilon}\gamma\omicron\nu\tau\alpha\iota\ \phi\acute{\upsilon}\sigma\epsilon\iota$ ». <sup>38</sup> A nadie se le ha ocurrido todavía traducir el  $\epsilon\iota\delta\acute{\epsilon}\nu\alpha\iota$  de la *Metafísica* por «observar la realidad». No es justo, pues, hacer un Aristóteles empirista para luego hacerle servidor –en pura compensación– del más puro platonismo. El aristotelismo no es una doctrina empirista-platónica sino que, no siendo empirista, por lo mismo no necesita ser platónica.

La contraposición entre «realidad» de la física e «idealidad» de las matemáticas es más platónica que aristotélica y de hecho Duhem lo sabe, y es manifiesto en su obra, aunque gusta de poner el ideal platónico como siendo determinante en la filosofía de la ciencia de todos los tiempos, incluido Aristóteles. A mi parecer se equivoca plenamente y su error ha hecho escuela. Platón –y los modernos instrumentalistas– no pueden explicar la aplicabilidad de la matemática a la naturaleza, porque han creado un abismo insalvable ontológicamente, que se «saltan» (valga la alusión literal) con suma tranquilidad –no exenta, es cierto, de notable perplejidad– epistemológicamente. <sup>39</sup>

### El saber $\tau\acute{o}\ \acute{\omicron}\tau\iota$ es también un cierto saber la causa

Recordemos que Aristóteles maneja en este ejemplo un triple nivel: uno es físico, otro es fisicomatemático, otro puramente matemático. El primero es el del físico que sabe acerca del arco iris, el segundo es el del óptico que por un lado subordina lo físico en su interpretación del arco iris a principios geométricos que él, a su vez, toma prestados de la pura geometría. Duhem cree que al físico sólo le pertenece la observación, esto es, el reconocimiento de la realidad y que la interpretación depende, por entero, de la geometría, a través de la óptica. Nada hay que objetar a la tarea de estas últimas ciencias, con tal de que se reconozca –contra la interpretación de Duhem– que el físico conoce también por causas, aunque en otro nivel.

<sup>38</sup> 980 a 21.

<sup>39</sup> Sin entrar ahora en esta importante cuestión de la relación entre la ciencia y la filosofía, puede verse un bosquejo de interpretación en José M<sup>a</sup> Petit, *Ciencia y Filosofía ante el problema del hombre*, IV Congreso Internacional de la SITA, Barcelona, Actas, pp. 365-394. Véase allí, en particular, la sorprendente tesis de Einstein sobre la relación entre la matemática y la realidad: «en la medida en que se refieren a la realidad, las proposiciones de la matemática no son seguras y, viceversa, en la medida en que son seguras, no se refieren a la realidad».

La dicotomía entre el saber el «que» y el «porque» invita a considerar que, en el primer caso, no es un saber causal, pero esta indicación es sólo parcialmente verdadera. En el argumentar por el «que» se argumenta a través de algo que no es la causa, ciertamente, pero se toma como medio para hallar su causa.

Pierre Duhem pasa por ser un conocedor de Aristóteles e incluso de santo Tomás –a quien cita en su célebre obra. Sin embargo es muy diferente la interpretación que hace de este texto santo Tomás, pues asigna al físico, al que conoce el arco iris antes de matematizar su investigación, un conocimiento verdaderamente causal de este fenómeno, aunque en un plano diferente del óptico, tal como leemos en el comentario a este pasaje aristotélico citado.<sup>40</sup>

Según esta interpretación, el físico no sólo constata sino que **dice la causa** del arco iris, *esse causam iridis*. El arco iris aparece al dirigir la vista hacia la nube dispuesta de cierta manera respecto al sol. Este saber lo llama santo Tomás «*scire quia*», que en griego sería exactamente ἐπίστασθαι ὅτι, por contraposición al óptico, del cual Tomás –por cierto– no dice que conozca la causa del arco iris sino que tiene un saber «*propter quid*», esto es, ἐπίστασθαι διότι, acerca de este fenómeno celeste.

Aunque parezca extraño, dado que estamos en unas ciencias subalternadas, el *propter quid* no es aquí exactamente la causa en sentido físico sino la razón formal que caracteriza a la explicación matemática. Esto es evidente, a pesar de que la familiaridad que tenemos con los principios matemáticos de la física, nos haga creer inconscientemente otra cosa. Las matemáticas son sólo un instrumento y los conceptos matemáticos, sean de la aritmética, sean de la geometría, no causan ninguna acción física. La verdadera causa es física.

Sin embargo es cierto que no se puede asegurar que tal disposición de la nube respecto al sol sea la verdadera causa, porque estamos hablando de un efecto, el arco iris y, como tal efecto, no estamos seguros de su genuina causa. Si tal disposición fuese verdadera se seguiría, como consecuencia indudable, que el efecto es verdadero. Esto sería una demostración *propter quid* de las que caracterizan a la óptica.

Hasta aquí la ubicación de ambas causalidades en las ciencias subordinadas. Su especial interés radica en que la presencia de las matemáticas «conforma» la misma explicación física. Pero que la conforme no significa que la absorba y haga desaparecer la genuina causalidad física. Y esto se ve bien en

---

<sup>40</sup> «Unde ipsius physici, qui tractat de iride, est scire quia; sed perspectivi est scire propter quid. Dicit enim physicus conversionem visus ad nubem, aliquo modo dispositam ad solem, esse causam iridis. Propter quid autem sumit a perspectivo» (Sto. Tomás, *In Aristotelis Libros Posteriorum Analyticorum Expositio*, L. I, l. XXV, n. 215 (5) ed. Marietti, 2<sup>a</sup> ed., 1964).

las ciencias que no están en la relación de subordinación, pero que se refieren a un mismo objeto, donde se reparte también el saber  $\delta\tau\iota$  y el saber  $\delta\iota\delta\tau\iota$ :

«Pero también muchas de las ciencias no subordinadas entre sí se relacionan de esa manera, Vg.: la medicina con la geometría: pues saber que las heridas circulares se curan más lentamente <es propio> del médico, <saber> el *porque* <es propio> del geómetra». <sup>41</sup>

Parece que en este caso, en el que no hay relación de subordinación entre la medicina y la geometría, difícilmente puede darse que una doble causalidad recaiga sobre un mismo objeto. Sin embargo, también aquí hay un punto de conexión que es la figura geométrica de la herida que puede tomarse como objeto común de ambas ciencias. El médico sabe que las heridas circulares curan lentamente. Que las heridas circulares curan lentamente es un saber  $\tau\delta\delta\tau\iota$ . ¿Es un saber meramente empírico? En modo alguno, porque el médico sabe que la herida cura a partir de la parte sana que está en contacto con la herida por donde llega a la carne herida el principio de su curación. El geómetra, en cambio, demuestra apodícticamente, en forma  $\delta\iota\delta\tau\iota$ , que la figura circular es aquella en la cual hay siempre más distancia entre todas las partes sanas, pero en modo alguno dice la geometría la causa por la cual se curan las heridas. Las heridas no curan lentamente por ser circulares sino porque en la figura circular se da la mayor separación entre las partes sanas. Sin el saber del médico, que versa sobre la **causa** física de la curación, carecería de sentido el saber del geómetra acerca de la razón formal por la que se manifiesta apodícticamente que las heridas circulares curan más lentamente que las elípticas, por ejemplo, a igualdad de superficie. <sup>42</sup>

Hasta aquí, pues, dos ejemplos de ciencias diferentes que se reparten la demostración  $\tau\delta\delta\tau\iota$  y la demostración  $\tau\delta\delta\iota\delta\tau\iota$ , donde se ha podido ver el carácter causal de la argumentación  $\tau\delta\delta\tau\iota$  pero, en realidad Aristóteles habla primero de los dos tipos de demostración en la misma ciencia. Y quizá este caso sea el más manifestativo de lo que distingue ambas demostraciones, donde se ve con más claridad que no se trata meramente del «hecho» y su «porque» sino de un conocimiento por el efecto y otro por la causa. Este caso, cuya exposición deliberadamente dejo para el final, merece un tratamiento específico porque revela el carácter hipotético de la causalidad  $\delta\tau\iota$ , cuando es juzgada desde la estructura silogística.

<sup>41</sup> 79 a 13-16.

<sup>42</sup> No significa esto que se niegue la mutua implicación entre lo físico y lo matemático a la hora de hallar la verdadera causa física. Decimos solamente que la matemática nunca es la causa de una acción física.

### «Demostrar por lo más conocido»

En una misma ciencia, escribe al comienzo del capítulo 13 inmediatamente después de la presentación de los dos tipos de demostración, pueden darse los dos tipos de saber τὸ ὅτι y τὸ διότι, y ello por dos razones diferentes. Uno es cuando las premisas no son inmediatas y no contienen la causa primera sino una excesivamente remota. El segundo de ellos -el que más nos interesa- lo expresa así: «En efecto, nada impide que el más conocido de los predicados recíprocos sea a veces lo que no es causa, de modo que la demostración será a través de él». <sup>43</sup> Hay que centrarse muy particularmente en este caso y analizar los dos ejemplos que propone, ambos astronómicos: <sup>44</sup> es -dice- «como decir que los planetas están cerca porque no titilan», οἷον ὅτι ἐγγυς οἱ πλάνητες διὰ τοῦ μή στίλβειν. <sup>45</sup> Se ha de tener por cierto que los astros que están cerca no centellean (no demuestra Aristóteles en qué funda esta verdad que, sin duda, debe ser objeto de una inducción, pero ello no afecta al razonamiento lógico) y esta proposición funciona como premisa mayor del silogismo. Pero las otras dos son los «predicados recíprocos», los ἀντικατηγορουμένων. Y puede tomarse uno de ellos como medio a través del cual poder demostrar el otro. Según se haga una cosa u otra será un razonamiento del ὅτι o del διότι. Si digo: «los planetas no titilan, luego están cerca» la demostración es del ὅτι. Si digo: «los planetas están cerca, luego no titilan» la demostración es del διότι. En efecto, si digo «los planetas no titilan, luego están cerca», esta demostración es sólo del ὅτι y no es absolutamente conclusiva, pues no puede decirse que la *causa* de estar cerca sea el no centellear. No es, pues una demostración a través de la causa sino a través del efecto. Pero sí es una demostración que se ha realizado a través de lo más conocido, que no centellean, διὰ τοῦ μή στίλβειν, aunque no sea la causa. Pero si digo «los planetas están cerca luego no titilan», esta última argumentación es realmente causal porque siendo verdad universal que lo que está cerca no centellea, entonces los planetas, por *causa* de estar cerca, no centellean. En este caso la conclusión se sigue necesariamente de las premisas como el efecto se sigue de su causa.

Ahora bien, la primera formulación es la que hace de ordinario la ciencia astronómica y toda aquella ciencia en la que lo más conocido no es la causa

<sup>43</sup> 78 a 28.

<sup>44</sup> Por alguna razón no despreciable los ejemplos se refieren al modo de argumentar en astronomía. Sin duda, esto hace las delicias de Duhem.

<sup>45</sup> 78 b 30. Por un error puramente mecánico, no imputable al traductor -en cuanto tal- en la traducción de la editorial Gredos se ha omitido el «no» que precede a «titilan».

sino el efecto. La demostración rigurosa no le interesa a la ciencia, porque concluye una cosa ya sabida a partir de una que, respecto al observador, es menos conocida.

Se ve en este ejemplo que la expresión «saber el hecho» no manifiesta —por lo lacónico de la expresión— todo el razonamiento que se ha realizado. Da la impresión de que la demostración  $\delta\tau\iota$  es la que meramente dice «he observado que los planetas no centellean». Y no se eleva hacia ninguna causa, porque —se piensa erróneamente— que buscar la causa ya pertenece al razonamiento del  $\delta\iota\delta\tau\iota$ .

Presenta Aristóteles todavía otro ejemplo, también astronómico, a continuación del anterior y que muestra la misma estructura lógica argumental. Es la argumentación que concluye con la afirmación de la redondez de la luna a partir de las figuras geométricas de las fases lunares. La visión directa de la luna sólo muestra su figura circular pero no nos revela suficientemente la dimensión perpendicular a dicho plano. Pero hay un razonamiento indirecto que lo prueba. Ahora bien este razonamiento puede tomar dos formas. Veamos el texto: «Y aún, cuando demuestra que la luna es esférica a través de sus aumentos —en efecto, si lo que aumenta así es esférico, y la luna aumenta <así>, queda de manifiesto que es esférica—; de este modo, pues, se ha formado el razonamiento del  $\delta\tau\iota$  y, poniendo al revés el medio, del  $\delta\iota\delta\tau\iota$ ; pues no es esférica por los aumentos, sino que, por ser esférica, toma esta clase de aumentos».<sup>46</sup>

La situación es la misma del ejemplo anterior. Si la argumentación se expresa diciendo: todo lo que aumenta de tal modo es esférico, la demostración es sólo del  $\delta\tau\iota$  porque no es esférica por aumentar así sino, al revés, porque es esférica su iluminación aumenta de este modo. Pero puede ponerse en la forma  $\delta\iota\delta\tau\iota$  invirtiendo el término medio, esto es, diciendo: todo lo que es esférico aumenta de tal modo; es así que la luna es esférica, luego aumenta de tal modo.

Este último razonamiento es impecable desde el punto de vista lógico, pero no es útil al físico u astrónomo que se pregunta por lo menos conocido a partir de lo más conocido. En este caso sólo la primera expresión tiene utilidad, puesto que las fases son visibles y la figura tridimensional queda oculta a nuestra mirada.

Por consiguiente, desde el punto de vista de la ciencia natural, las demostraciones astronómicas son siempre sólo demostraciones del  $\delta\tau\iota$ , tal es la con-

<sup>46</sup> 78 b 4-10.

clusión: «En cambio, en aquellos casos en que los medios no se invierten y lo no causal es más conocido, se demuestra τὸ ὅτι pero no τὸ διότι». <sup>47</sup>

### ¿Qué tipo de «que» es el ὅτι que caracteriza al συλλογισσασθαι ὅτι?

Ya me he referido al inconveniente de interpretar el ὅτι como un «hecho». Por ello considero que es preferible la traducción por «que». Pero, traducir por «que» significa también interpretarlo como un determinado «que» y no meramente —so pena de recaer en el significado anterior— como el contenido de un hecho. El «que» tiene también en nuestro idioma un sentido matizadamente causal, cuando lo que le sigue es la consecuencia de un hecho anterior. En este caso el «que» no es sólo lo que resume, como en un bloque, la totalidad de una oración a la que precede un verbo declarativo, del tipo, por ejemplo, «te digo que vengas», sino que puede tomar también la forma que explicita el fundamento o razón de lo anteriormente declarado: «te digo que vengas, **que** hay mucho trabajo». El primer «que» es simplemente lo que uno el verbo decir con el verbo venir, haciéndole a este último objeto de una dicción: «que vengas» es «lo dicho». Pero el segundo «que» es declarativo de la razón por la cual puedo decir lo que digo. Es como si dijera «te digo que vengas “porque” hay mucho trabajo».

Para intentar captar este matiz distintivo podemos atender a unos textos de los mismos *Analíticos Primeros*. No nos referimos a los múltiples usos de esta conjunción cuando va precedida de expresiones como «es claro», «es patente», «se demuestra», etc., tan frecuentes en esta obra, pues en estos casos es la conjunción en su uso copulativo entre dos verbos y su única comprensión es la de referirse a este contenido —que en cierto sentido existencial puede ser llamado un hecho. Pero es más significativo —y algo distinto— el uso de ὅτι cuando precede a una conclusión, cuya existencia es la prueba, la manifestación de que haya —o no haya— silogismo. Y este uso se da también en la exposición de las distintas figuras del silogismo tal como se encuentran en la mencionada obra aristotélica y resulta muy revelador del sentido matizadamente causal, que en estos casos adquiere esta conjunción.

Veamos estos textos en la versión española y comparémosla con el griego. Dice así: «pues cuando ambos términos sean predicativos, habrá razonamiento, *a saber, que* el extremo se da en algún extremo, pero cuando sean

<sup>47</sup> ἐφ' ὧν δὲ τὰ μέσα μὴ ἀντιστρέφει καὶ ἔστι γνωριμώτερον τὸ ἀναίτιον, τὸ ὅτι μὲν δείκνυται, τὸ διότι δ' οὐ (78b 12-13).



privativos no habrá». Hasta aquí la traducción.<sup>48</sup> Pero comparando el texto y su traducción puede observarse que la expresión  $\delta\tau\iota$  que sigue a  $\sigma\upsilon\lambda\lambda\omicron\gamma\iota\sigma\mu\acute{o}\varsigma$ , «razonamiento», se ha traducido por «a saber, que», lo cual es muy correcto, pero cuya traducción más literal -sin la expresión añadida «a saber»- es el de un «que» que podemos llamar consecutivo, esto es, un «ya que», o incluso, forzando un poco la expresión, un «porque» si admitimos que la conjunción  $\delta\tau\iota$  lo admite. La traducción podría entonces expresarse así: «cuando, pues, ambos términos sean afirmativos, habrá silogismo, “porque” algún término está en algún otro; cuando sean negativos no lo habrá».

Al introducir la conjunción «porque», sin embargo, es cuando se ha de poner de relieve que la conclusión «algún término está en algún otro» *no es la causa* de que las premisas sean verdaderas, sino al revés. Aristóteles ya lo había advertido: saber la conclusión no dice nada acerca de las premisas aún cuando sea coherente con ellas. Pero esta relación existe, en algún modo.

Otro ejemplo totalmente paralelo puede leerse inmediatamente después y dice así -en la traducción que usamos y comentamos. «Cuando uno sea privativo y el otro afirmativo, si el mayor resulta privativo y el otro afirmativo, habrá razonamiento, *a saber, que* el extremo no se da en algún extremo, pero si es al revés, no habrá».<sup>49</sup> La traducción literal sería de nuevo suprimir el «a saber» y entender el «que» restante como «porque»: «...habrá razonamiento, “porque”...».

No pretendo, en modo alguno, modificar la correcta traducción transcrita sino hacer caer en la cuenta al lector de que el  $\delta\tau\iota$  griego, usado por Aristóteles en estos dos textos, tiene un carácter mostrativo de que es un *resultado*, un efecto de las premisas y como tal es considerado.<sup>50</sup> La conclusión no prueba las premisas, pero ¿qué significan las premisas sin la conclusión? ¿En orden a qué se hacen silogismos?

En el  $\delta\tau\iota$  griego, usado por Aristóteles en estos dos textos, hay una doble información, una material y otra formal. Materialmente dice que el extremo se da en algún extremo y formalmente se dice que tal aserto es el fruto

<sup>48</sup> O.c. p. 119 El subrayado es mío. El texto griego se expresa así:  $\delta\tau\alpha\upsilon\ \mu\acute{\epsilon}\nu\ \gamma\acute{\alpha}\rho\ \alpha\mu\phi\acute{o}\tau\epsilon\rho\omicron\iota\ \sigma\acute{\iota}\ \beta\rho\omicron\iota\ \acute{\alpha}\sigma\iota\ \kappa\alpha\tau\eta\gamma\omicron\rho\iota\kappa\acute{o}\iota,\ \acute{\epsilon}\sigma\tau\alpha\iota\ \sigma\upsilon\lambda\lambda\omicron\gamma\iota\sigma\mu\acute{o}\varsigma\ \delta\tau\iota\ \tau\iota\ \nu\iota\ \upsilon\pi\acute{\alpha}\rho\chi\epsilon\iota\ \tau\acute{o}\ \acute{\alpha}\kappa\rho\upsilon\upsilon\ \tau\acute{\omega}\ \acute{\alpha}\kappa\rho\omega\ \delta\tau\alpha\upsilon\ \delta\acute{\epsilon}\ \sigma\tau\epsilon\rho\eta\tau\iota\kappa\acute{o}\iota,\ \sigma\upsilon\kappa\ \acute{\epsilon}\sigma\tau\alpha\iota$  (28 a 37-40).

<sup>49</sup> O.c. *ibid.* El subrayado es mío. Lo que en griego leemos es:  $\delta\tau\alpha\upsilon\ \delta\prime\ \beta\ \mu\acute{\epsilon}\nu\ \eta\ \sigma\tau\epsilon\rho\eta\tau\iota\kappa\acute{o}\varsigma\ \delta\ \delta\acute{\epsilon}\ \kappa\alpha\tau\alpha\phi\alpha\tau\iota\kappa\acute{o}\varsigma,\ \acute{\epsilon}\alpha\upsilon\ \mu\acute{\epsilon}\nu\ \beta\ \mu\epsilon\iota\zeta\omega\upsilon\ \gamma\acute{\epsilon}\nu\eta\tau\alpha\iota\ \sigma\tau\epsilon\rho\eta\tau\iota\kappa\acute{o}\varsigma\ \acute{\alpha}\pi\epsilon\rho\omicron\varsigma\ \delta\acute{\epsilon}\ \kappa\alpha\tau\alpha\phi\alpha\tau\iota\kappa\acute{o}\varsigma,\ \acute{\epsilon}\sigma\tau\alpha\iota\ \sigma\upsilon\lambda\lambda\omicron\gamma\iota\sigma\mu\acute{o}\varsigma\ \delta\tau\iota\ \tau\iota\ \nu\iota\ \sigma\upsilon\chi\ \upsilon\pi\acute{\alpha}\rho\chi\epsilon\iota\ \tau\acute{o}\ \acute{\alpha}\kappa\rho\upsilon\upsilon\ \tau\acute{\omega}\ \acute{\alpha}\ \kappa\rho\omega\ \acute{\epsilon}\alpha\upsilon\ \delta\prime\ \acute{\alpha}\nu\acute{\alpha}\pi\alpha\lambda\iota\upsilon,\ \sigma\upsilon\kappa\ \acute{\epsilon}\sigma\tau\alpha\iota$  (28b 1-4).

<sup>50</sup> Tal es, precisamente, el sentido de la expresión «a saber», -muy adecuadamente empleada por el traductor- cuando lo que le sigue es declarativo-demostrativo del aserto precedente.

de un razonamiento. No pueden fundirse ambos contenidos, el material y el formal, de modo que el segundo desaparezca en el primero.

### Las cuatro cuestiones científicas

Que el saber que se alcanza con el razonamiento del  $\delta\tau\iota$ , se refiere a un saber causal y no meramente existencial o puramente empírico puede constatare también por el planteamiento que hace Aristóteles cuando relaciona las preguntas con las cuestiones científicas. Aunque a distinto nivel, cada una de las preguntas se refiere a una cuestión que se ha de saber. En efecto, el segundo libro de los *Analíticos Segundos* comienza con la afirmación de que el número de cuestiones científicas coincide con el número de preguntas. Y las preguntas son  $\tau\omicron\ \delta\tau\iota$ ,  $\tau\omicron\ \delta\iota\omicron\tau\iota$ ,  $\epsilon\iota\ \acute{\epsilon}\sigma\tau\iota$ ,  $\tau\acute{\iota}\ \acute{\epsilon}\sigma\tau\iota\nu$ <sup>51</sup>, esto es, el «que», el «porque», «si es» y «qué es».<sup>52</sup>

Si analizásemos con algún pormenor las distintas traducciones de estas cuatro cuestiones científicas hallaríamos un buen elenco de interpretaciones. Nos fijaremos solamente en el hecho de que todos utilizan una paráfrasis —que en algún caso me atrevo a llamar desproporcionada— para traducir  $\tau\omicron\ \delta\tau\iota$ . El caso más relevante es el de la traducción inglesa de Mure (el cual, recordemos, había traducido  $\tau\omicron\ \delta\tau\iota$  por «fact» en el libro I, cap. 13): «wether the conexión of an attribute with a thing is a fact».<sup>53</sup> Sea cual sea la opinión que nos merece esta traducción-interpretación, lo relevante es que está claro que ahora no es visto tan sencillamente como un mero «hecho» sino que se le da un contenido a este «hecho» diciendo que implica la pertenencia de un atributo a un sujeto lo cual ha de tomarse como resultado de una cierta investigación.

Tal es, en efecto, el sentido que le da Aristóteles. Como ejemplo de este *que* ( $\delta\tau\iota$ ), pone este caso astronómico: «si el sol se eclipsa o no, buscamos el *que*»,  $\pi\acute{o}\tau\epsilon\rho\nu\ \acute{\epsilon}\kappa\lambda\epsilon\acute{\iota}\pi\epsilon\iota\ \delta\ \eta\lambda\iota\omicron\varsigma\ \eta\ \omicron\upsilon\ ,\ \tau\omicron\ \delta\tau\iota\ \zeta\eta\tau\omicron\upsilon\mu\epsilon\nu$ .<sup>54</sup> El verbo  $\zeta\eta\tau\epsilon\omega$  significa «buscar», «tratar de hallar», «investigar»; por tanto no se trata simplemente de «constatar» que el sol se eclipsa o no, como si se tratase de una mera observación ocular. La razón de emplear este verbo que significa «búsqueda» es porque decir *que* el sol se eclipsa es tanto como decir su posible causa, esto es, que se ha interpuesto la luna entre el sol y nosotros. De

<sup>51</sup> 89 b 25.

<sup>52</sup> Seguimos también aquí la traducción de Miguel Candel, o.c., p. 393.

<sup>53</sup> O.c. p. 122 En directo seguimiento de esta versión inglesa podemos leer en la traducción de Samaranch: «si el nexo de un atributo con una cosa es un hecho» (o. c., p. 393).

<sup>54</sup> 89 b 23 – 27.

otro modo no es un eclipse. Está claro además por lo que dice a continuación: «una prueba de ello: en efecto, si descubrimos que se eclipsa, nos damos por satisfechos»,  $\sigma\eta\mu\epsilon\iota\omicron\nu\ \delta\epsilon\ \tau\omicron\upsilon\tau\omicron\upsilon\cdot\ \epsilon\upsilon\rho\omicron\nu\tau\epsilon\varsigma\ \gamma\acute{\alpha}\rho\ \delta\tau\iota\ \epsilon\kappa\lambda\epsilon\iota\pi\epsilon\iota\ \pi\epsilon\pi\acute{\alpha}\upsilon\mu\epsilon\theta\alpha$ .<sup>55</sup> Observemos que el verbo  $\epsilon\upsilon\rho\iota\sigma\kappa\omega$  significa «descubrir», esto es, hallar después de una investigación. Tampoco emplea aquí Aristóteles un verbo referido a una mera constatación de un fenómeno astronómico. En efecto, con todos los respetos por la gran obra de Duhem, hay que decir que un eclipse no es un «fenómeno» en el sentido en que él mismo emplea la expresión «salvar los fenómenos» sino la interpretación científica de un fenómeno. Y ello es así antes de toda matematización. Es evidente también, pues, que no se trata de ninguna constatación de un hecho empírico sino de una búsqueda que sólo puede ser, como toda búsqueda por su causa, aunque se trata de una causa a la que se accede desde un efecto que la tiene a ella como *posible* causa, no apodócticamente.

Que esta pregunta no sea la última pregunta y que a la cuestión  $\tau\omicron\ \delta\tau\iota$ , le siga la cuestión  $\tau\omicron\ \delta\iota\omicron\tau\iota$ , no significa que la primera pregunta sea solamente acerca de algo que se da únicamente a los sentidos. Son dos niveles de pregunta, como he ido mostrando reiteradamente, pero ambas preguntas versan acerca de la causa.

Viene ahora la cuestión más importante, aunque el texto en que Aristóteles lo señala sea un texto clásicamente mal interpretado. A continuación de lo anterior leemos «cuando sabemos el *que* buscamos el *porque*»  $\delta\tau\omicron\nu\ \delta\epsilon\ \epsilon\iota\delta\acute{\omega}\mu\epsilon\nu\ \tau\omicron\ \delta\tau\iota,\ \tau\omicron\ \delta\iota\omicron\tau\iota\ \zeta\eta\tau\omicron\upsilon\mu\epsilon\nu$ .<sup>56</sup> Ahora bien, la lectura errónea que suele hacerse de reducir la primera pregunta  $\tau\omicron\ \delta\tau\iota$ , a una mera constatación de hecho empírico, induce a poner este conocimiento previo como indispensable para la pregunta genuina, por el «porque»  $\tau\omicron\ \delta\iota\omicron\tau\iota$ , cual si lo primero fuese sólo el dato empírico pero de nuevo tengo que insistir en que no se trata, en absoluto, de esta perspectiva. Primero tenemos que saber de algún modo  $\epsilon\iota\delta\acute{\omega}\mu\epsilon\nu\ \tau\omicron\ \delta\tau\iota$ , para que surja en nuestra mente la pregunta por el *porque* más radical,  $\tau\omicron\ \delta\iota\omicron\tau\iota$ , aquél que razona desde la causa. El gran filósofo no puede haber querido decir la trivialidad de que cuando ya sabemos un hecho nos preguntamos por su causa, sino que ha dicho que jamás preguntaríamos si la causa lo es verdaderamente si antes no hubiéramos intentado decir cuál es esta causa a partir del efecto. El método y la práctica científica lo muestran a diario. Para razonar el  $\delta\iota\omicron\tau\iota$ , necesito haber interpretado *antes* el simple hecho empírico como causado por algo que, una vez puesto,

<sup>55</sup> 89 b 28 – 29.

<sup>56</sup> 89 b 30.

de él se deduce, por modo deductivo, esto es, τὸ διότι, la razón intrínseca del fenómeno originariamente observado. Tal es el modo de proceder de todas las ciencias subalternadas de la matemática, esto es, que razonan por principios matemáticos acerca de fenómenos físicos. Sin la previa reflexión física, típicamente ὅτι, no se podría producir el posterior conocimiento matemático que muestra deductivamente τὸ διότι, el efecto observado.

Lo que hay que advertir entonces es que el rigor de la demostración matemática no comunica veracidad al razonamiento físico anterior que lo ha sugerido como hipótesis. Tal es la historia de toda la ciencia, desde la más antigua de las ciencias matematizadas, la astronomía, hasta la física actual en cualquiera de sus ramas. El carácter hipotético es el momento físico en que formulamos una posible causa. El momento matemático es el que desarrolla todas las potencialidades del modelo supuesto.

La mayor parte de los científicos –Aristóteles también- saben que no hay una frontera definida en el mundo físico que permita con seguridad hacer demostraciones rigurosas. Sólo la matemática –y esto está reiterado hasta la saciedad en Aristóteles- argumenta siempre por el modo διότι. Pero la astronomía es una ciencia mixta y el modo ὅτι se da en ella en la parte subordinada mientras que el modo διότι se ejercita en la parte subordinante, que es la geometría. Este caso está expresamente establecido en Aristóteles, para el que la suposición matemática se hace en el modo primero, aunque luego, puesta la hipótesis, la conclusión se siga necesariamente de ella. Razonar de esta manera es hacerlo «ex suppositione». Es muy posible, como dijo Duhem, que este modo de argumentar no sólo presidió todo el desarrollo de la astronomía sino que es el modo usual de proceder de toda la ciencia moderna. El problema está en la lectura que hacemos de este procedimiento.

### **Carácter hipotético de la demostración por el efecto. La astronomía**

Toda ciencia natural busca la causa de los fenómenos que percibe. Buscar su causa implica necesariamente juzgarlos como efectos de causas que, por alguna razón de investigación, el científico juzga como posible e incluso probables. No puede hacer nada más, pero tampoco quiere conformarse con menos, con la mera constatación del fenómeno. Este método es inherente a toda la ciencia natural y no puede reducirse el carácter hipotético de la ciencia al uso de la matemática. En realidad, hacer esto es una confusión –en la que cayó Duhem- que consiste en atribuir a la matemática la causa de lo hipotético de las hipótesis astronómicas.

El texto esencial del capítulo 13 dice que hay dos maneras de razonar, dos modos diversos de llegar a algo desconocido a partir de algo conocido,

pero no es el mismo el rigor de la argumentación en los dos casos. En el primer caso se pretende conocer la causa de una cosa desde la constatación de la tal cosa como *efecto* y en tal caso la demostración no es rigurosa. En el segundo, donde se da propiamente demostración rigurosa, se parte de la *causa* para demostrar su efecto. De modo general ¿por qué no es riguroso proceder del efecto a la causa y sí lo es ir de la causa al efecto? La aseveración de determinada causa a partir de su efecto es absolutamente cierta sólo si la causa es unívoca -o lo que Aristóteles llama «convertible»- con su efecto, esto es, si el efecto sólo puede serlo de aquella causa. En los demás casos la argumentación no es rigurosa.

Así lo razona claramente santo Tomás en su comentario a este pasaje: cuando un efecto puede provenir de varias causas, no se puede asegurar con certeza acerca de una de ellas por el efecto, «*Nam ab effectu qui a pluribus causis procedere potest, non potest una illarum concludi*»<sup>57</sup> y pone un ejemplo sacado de una argumentación frecuente en medicina, concluir que el paciente tiene fiebre porque tiene el pulso excitado: «*Sicut non potest concludi, quod aliquis habeat febrem ex excitatione pulsus*». Podemos tener alterado el pulso, por ejemplo, por haber hecho un esfuerzo superior.

En cuanto a una prueba fehaciente de que se sabía que la astronomía participa, en una de sus partes, la que observa los fenómenos, del modo de razonar que los latinos llamaban *quia*, se encuentra, por lo menos, en la *Suma Teológica*. Quizás el pasaje, (para los que buscan sólo en ciertos contextos rigurosamente científicos), resulte sorprendente y, seguramente por ello menos conocido<sup>58</sup> todavía que el texto de la lógica de Aristóteles que acabamos de reseñar. Se plantea el aquinate si puede demostrarse la Trinidad por la sola razón a partir de la contemplación del mundo. La fuerza de la propuesta, que está planteada a modo de objeción, no es puramente especulativa, porque san Agustín había encontrado cierta afinidad entre la Trinidad de las personas divinas y la trinidad de todo bien creado. En particular, la consideración del entendimiento, procedente de la memoria, vendría a ser la prueba del Verbo generado por el Padre. Pero santo Tomás distingue entre cierta congruencia y lo que debería ser una verdadera causa probatoria, pues en absoluto puede razonarse como si alguna trinidad de propiedades o facultades concluyera necesariamente en la

---

<sup>57</sup> Sto. Tomás, *In Aristotelis Libros Posteriorum Analyticorum Expositio*, L. I, l. XXIII, n. 200 (9) ed. Marietti

<sup>58</sup> Citado y comentado, sin embargo, por Duhem, o. c., tomo III, p. 355, donde insiste en que santo Tomás toma esta idea prestada del comentarista de Aristóteles Simplicio. Simplicio -y Duhem y otros parecen ignorarlo- era uno de los frecuentes aristotélicos neoplatónicos.

existencia de la Trinidad de personas divinas. La trinidad terrena puede ser debida a otro tipo de causalidad.

Aparece aquí el razonamiento por el modo explicado de los *Analíticos Posteriores* de Aristóteles. Y es en este contexto de negar rigor a toda demostración que pretenda partir de un efecto que puede tener muchas causas donde expone este ejemplo, que es precisamente astronómico. Dice que hay dos modos de demostrar. Uno es, por la causa —el  $\delta\iota\omicron\tau\iota$  de Aristóteles—; y en este caso hay rigurosa demostración. Pero hay otro en el cual lo que se propone no queda suficientemente probado, aunque puesto como fundamento —como «raíz»— se sigue rigurosamente de él —a modo de efecto— la conclusión observada. Escribe así: «*Alio modo inducitur ratio, non quae sufficienter probet radicem, sed quae radici iam positae ostendat congruere consequens effectus: sicut in astrología ponit ratio excentricorum et epicyclorum ex hoc quod, hac positione facta, possunt salvari apparentia sensibilia circa motus caelestes: non tamen ratio haec est sufficienter probans, quia etiam forte alia positione facta salvari possent*»<sup>59</sup>. El modo de argumentar es claramente *quia* y no *propter quid*, porque se razona a partir del hecho de los movimientos, con sus regresiones de los planetas, como un hecho, un *efecto* que podría tener como *causa* un movimiento del tipo de los propuestos por Ptolomeo. «Puesta» la causa, sin duda puede deducirse su efecto, pero basarse en el efecto para poner la causa es un acto de «suposición» y no de conclusión científica. La fórmula con la que se justifican las excéntricas y los epiciclos tiene apariencia rigurosa porque dada la posición matemática explicaría sus efectos como causados necesariamente por ella, pero puede quedar oculto que el acto mismo de poner la posición está fundado en una demostración sólo *quia*, esto es, sólo a partir de un efecto que no es unívoco con aquella posición, como dice santo Tomás expresamente al final del texto citado, «*quia etiam forte alia positione facta salvari possent*».

El texto de santo Tomás claramente sostiene la no univocidad entre la causalidad de las figuras geométricas (excéntricas y epiciclos) y su efecto visual desde un observador situado en la Tierra (movimiento aparente de los planetas). En consecuencia, la figura geométrica ptolemaica es sólo uno de los modelos posibles y quizás (*forte*) otra posición puede salvar las apariencias. El que santo Tomás no conociera esta otra posición —la heliocéntrica— en nada disminuye, antes al contrario, la fuerza del argumento lógico. Pero santo Tomás conocía los comentarios de Simplicio a las obras de Aristóteles donde sí se daban todavía las dos versiones, la de las órbitas homocéntricas con la Tierra —como lo propuso Eudoxo y se mantenía en esencia en Aristóteles, quien sólo aumentó el número de esferas— y la gran «novedad» de las excéntricas y epici-

<sup>59</sup> S. Th., I, q. 32, a. 1 ad. 2<sup>o</sup>. La negrita es mía, como es obvio.

culos que proviene rudimentariamente de Apolonio de Perga<sup>60</sup>, se formula en Hiparco, y culmina en la gran obra de Ptolomeo *Sintaxis mathematica* -conocida en general en la antigüedad en su denominación árabe de *Almagesto* (Simplicio, por cierto, no sigue la opinión de Aristóteles sino la de Ptolomeo). Se sabía lo suficiente de los diversos intentos de explicación para tener ya una epistemología muy familiarizada con diversas hipótesis.<sup>61</sup>

De ahí que Popper fuerza su interpretación sobre las distintas concepciones de la ciencia cuando atribuye a Belarmino una primitiva formulación «instrumentalista» de la ciencia ideada *ad hoc* para resolver el problema de Galileo.<sup>62</sup> El cardenal Belarmino se limitó a recordar una doctrina tenida por común entre los aristotélico-tomistas. La coherencia de la hipótesis matemática con los fenómenos es distinta de la causa física real del movimiento de los astros, aunque es bueno formular hipótesis matemáticas –por nuevas que sean- que cuadren con las observaciones, como había hecho ya Copérnico. No pretendió Belarmino sentar una filosofía de la ciencia que renegara de explicaciones esenciales, sino que advirtió que una hipótesis matemática, aunque sea muy concluyente, no legitima la posición inicial, que es sólo física.

La crítica de Popper, a mi parecer, proviene del mismo planteamiento de Duhem al que se enfrenta, pero de cuya génesis dualista platónica no se percató. El esquema por el que se le acusa de ser precedente del instrumentalismo es que se le hace decir a Belarmino que la matemática no puede decir la realidad porque sólo tiene por misión salvar los fenómenos. Esta es ciertamente la tesis de Duhem pero no la del cardenal, que decía literalmente en dicha carta: «no es lo mismo demostrar que, si suponemos que el sol esté en el centro y la tierra en el cielo, se salvan las apariencias, y demostrar que el sol está de verdad en el centro y la tierra en el cielo».<sup>63</sup> Nunca se ha hecho una afirmación tan anti-instrumentalista. Pero Popper no cita este párrafo –aunque debe conocerlo- que es, sin duda, el texto crucial que manifiesta la epistemología de Belarmino, para quien Galileo había demostrado lo primero pero no lo segundo. Deducir desde las apariencias cuál era la posición «real» era metodológicamente una demostración que iba desde el efecto hasta la causa. El problema no está en el papel de la matemática sino en el papel de las hipótesis,

<sup>60</sup> Según la autorizada opinión de Duhem.

<sup>61</sup> Esta larga experiencia de multiplicidad de sistemas astronómicos se capta muy bien leyendo la obra de Duhem.

<sup>62</sup> K.R. Popper, «Tres concepciones sobre el conocimiento humano», publicado por primera vez en 1956 y recogido en *Conjeturas y refutaciones* (1962), ed. castellana en Paidós, B.A., p. 117.

<sup>63</sup> Carta de Belarmino a Paulo Antonio Foscarini, en *Galileo Galilei*, cartas copernicanas, edición del grupo Phi-Dos, Alambra, Madrid 1986.

que son siempre físicas. Lo único matemático es la demostración de sus recorridos y, por consiguiente, de las apariencias que causan en los observadores terrestres. En ambos casos hay «demostración», pero de orden distinto.

Aristóteles ya había también señalado que, en la relación entre las matemáticas y la física, se ha de saber que no sólo no son dos conocimientos iguales sino que se puede tener uno cualquiera de ellos y no tener el otro. «En efecto, aquí conocer el *que* es <propio> de los que sienten; en cambio el conocer el *porque* es <propio> de los matemáticos: pues éstos tienen las demostraciones de las causas, y muchas veces no conocen el *que*». <sup>64</sup> Esto, a juicio de Aristóteles, sucede por igual en las ciencias matematizadas y en las que no tienen esta relación pero hablan acerca de lo mismo. Pero no hay duda de que, en las ciencias matematizadas, el momento genuinamente físico pasa casi desapercibido y de algún modo queda «absorbido» <sup>65</sup> en la misma formulación matemática. Pero este ocultamiento funciona de manera equívoca, dando a la hipótesis -que es sólo hipotética por ser una demostración  $\delta\tau\iota$ - una estructura matemática que parece autofundante.

### A modo de conclusión: Duhem, Popper y ... Aristóteles

Puede ser ahora el momento de poner de relieve una limitación de lo que, por otra parte, fue un buen acicate epistemológico. Es sabido que Pierre Duhem propuso en su célebre *Système du Monde* la teoría de que la astronomía griega era, desde los pitagóricos -y desde Platón en particular, una ciencia que sólo pretendía salvar las apariencias, **sozein ta fainomena**, sin pretensión de verdad física y que tal modelo fue el que siguió no sólo la nueva astronomía sino también toda la ciencia moderna posterior. Pero Duhem se centra en una formulación un tanto particular de esta tarea al insistir fundamentalmente en que la explicación se les pide «a los matemáticos». En rigor, los matemáticos no ponen la hipótesis sino que desarrollan las implicaciones necesarias de dicha hipótesis. Esta es la tarea formalmente deductiva que, ciertamente, comunica a la físico-matemática esta estructura «científica» por excelencia. Pero el problema es que otra hipótesis matemática puede tener el mismo efecto, como advertía santo Tomás.

---

<sup>64</sup> 79 a 2 - 4.

<sup>65</sup> Esta es la clásica cuestión planteada por el equívoco título de la gran obra de Newton *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. Pero acerca de los principios empleados escribe: «estos principios son las leyes y condiciones de ciertos movimientos y fuerzas, que conciernen especialmente a la filosofía» (comienzo del libro III).



Naturalmente esto no significa que ambas hipótesis sean igualmente «verdaderas». En esto tenía razón Galileo y la tiene hoy Popper. Pero tampoco Belarmino pensaba que cualquier hipótesis era verdadera si salvaba las apariencias. Solamente advertía que el hecho de que cuadre con las observaciones no es lo mismo que la justificación de su real posición. Una conclusión verdadera –decía Aristóteles- no hace verdaderas a las premisas.

Pero volviendo a Duhem –a quien hay que leer- se constata una idea directriz platonizante que no interpreta realmente el método científico que Aristóteles propone. Leyendo la obra de Duhem se perciben los límites de su interpretación del sentido de una argumentación hipotética. Al asignar a las hipótesis astronómicas la única tarea de «salvar las apariencias» presentó la tarea científica como una «construcción» *ad hoc*. La perspicacia de Popper no podía dejar de notarlo y ello dio pie a considerarle fautor de la denostada concepción instrumentalista de la ciencia.

El razonamiento  $\delta\tau\iota$ , que en mi interpretación puedo llamar de cierto «que» manifestativo, se dirige hacia algo que esencialmente traspasa los datos empíricos que se poseen en la ciencia. En este sentido hay un «salto», pero hay también un camino que sugiere este salto. El lenguaje de Aristóteles implica que el entendimiento humano no sale del campo científico cuando elabora una argumentación del «que», pero sí se sale del campo meramente experimental y elabora una explicación universal. De hecho pretende moverse en la causalidad real del fenómeno que quiere explicar y su actitud de búsqueda del conocimiento no ha variado esencialmente. Simplemente es consciente de que está argumentando en una forma no concluyente. La causa que le asigna puede no ser la verdadera causa. Pero es cierto que él no busca la mera «adecuación» entre la hipótesis y el fenómeno. Busca la causa real y verdadera. Pero ha de admitir que su método no le permitirá jamás aseverar con certeza que ha encontrado la causa, desde la cual se podría concluir apodícticamente el «por lo que». Razonando desde el efecto sólo ha encontrado un posible «porque».<sup>66</sup>

En todo caso –Popper lo ha de admitir, y de hecho lo hace cuando acepta teorías no falsables- la ciencia no comienza cuando se formula la hipótesis –este es un momento ulterior-, sino cuando el «hecho», el *que*, es visto como efecto de una posible causa. Sin este momento, que se ha de llamar por fuerza inductivo, y que obedece a un impulso intelectual humano que pertenece a su estructura *ontológica*, no existiría la ciencia ni como instrumento –aunque pueda serlo- ni como conjetura –que siempre lo es. Sin este paso previo sos-

---

<sup>66</sup> Sólo a modo de sugerencia acuño ahora este otro par de términos «porque» y «por lo que» como posibles traducciones respectivas de  $\delta\tau\iota$  y  $\delta\iota\delta\tau\iota$  para reinterpretarlos en el sentido defendido en este artículo.

tengo que no hay ciencia posible, por falta de motivación. Es evidente que a nadie le interesa vitalmente «salvar las apariencias», como es igualmente cierto que a nadie le interesa hacer «conjeturas», pero el hombre hace ciencia porque no puede eludir preguntarse por el *que*, entendido como algo que *resulta* de la acción de algo otro. Tal es el  $\delta\tau$ .