

Dos nociones metafísicas acerca de la ciencia

Javier Picón Casas

vanhacker@gmail.com

¿Puede captar la ciencia el *quid* del mundo o simplemente “lo verdadero es lo útil”? ¿Las proposiciones del discurso científico son ciertas *en sí* o sólo confiamos en ellas por pragmatismo? ¿Qué pretende la ciencia: saber que algo es cierto o sólo si funciona?

1. La concepción realista de la ciencia

Tomás de Aquino creía que Dios existía¹ y que además de *omnipotente era omnisciente*:² no sólo cabe hablar de “ciencia” sino de “ciencia perfecta” o *scientia Dei* pues Dios crea con inteligencia.³

El discurso de Sto. Tomás expresa una concepción platónica o *realista* de la *ciencia*: para crear todo sabiamente, nos dice que Él hubo de seguir una serie de Ideas o Ejemplares en la creación;⁴ tales entidades existen pero su existencia es lógica y ontológicamente superior y anterior a la de las cosas materiales. Así, mientras que la vida de un ser humano (cuando atendemos al transcurso de tiempo en que no ha existido ni existirá), apenas es nada, la relación establecida entre los catetos y la hipotenusa que descubrió Pitágoras de Siracusa siempre existió y siempre existirá; y aunque acerca de ambas cosas hablamos en términos de “existencia” o analogía, verdaderamente sólo existen

¹ [24], Q. II, Art. 2, pp. 13-14.

² [24], Q. II, intr., p. 12.

³ [24], Q. XIV, Art. I, pp. 95-96.

⁴ [24], Q. XIV, p. 96.



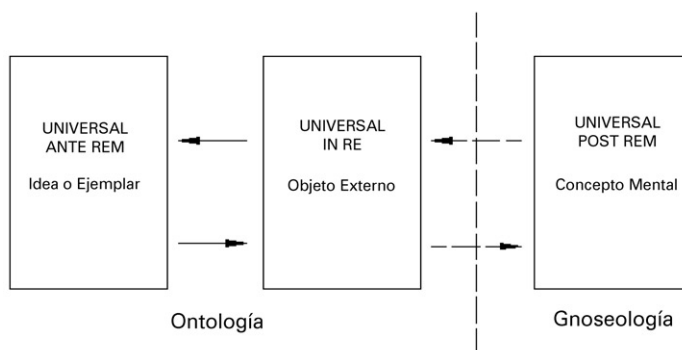
stricto sensu las Ideas o Ejemplares. La noción de “contemplación” (*theán*) expresa la perspectiva de Dios (*theós*) de Aquél para quien un milenio es un instante fugaz y sólo se detiene en las verdades eternas. Estas últimas constituyen también el objetivo de la ciencia y es un finalidad asequible bien (1) porque el ser humano ha sido creado a imagen y semejanza de Dios o bien (2) porque el alma participa de la misma naturaleza y origen que tales últimas certezas.⁵

Según Platón, los seres humanos podemos acceder a la verdad porque nuestro ser participa de la naturaleza de la Ideas.⁶ Asume la inmortalidad del alma⁷ como garantía de nuestra capacidad de captar el *quid* de ese mundo inteligible en el cual radica el *porqué* del cosmos. El ser humano comprende el mundo tal y cual es pues hay algo de divino en nuestro ser. La naturaleza humana se encuentra escindida en dos: se compone de (1) un elemento divino (*sema* o señal de lo inteligible) y (2) de otro corpóreo (*soma* o materia sensible).⁸ Sólo debido a la divinidad e inmortalidad del alma es accesible el plano inteligible y el conocimiento de las leyes que *objetivamente* gobiernan a las cosas. A partir de este modelo de explicación realista, Tomás de Aquino cree en la veracidad de la descripción del proceso perceptivo aristotélico.⁹

A pesar del conflicto fe-razón, la concepción platónico-realista de la ciencia expresada por el cristianismo se muestra optimista pues cree que el ser humano es capaz de aprehender la verdad (a través de la revelación o mediante la ciencia). Cuál sea la perfección del conocimiento es una cuestión menor. El mismo Descartes, dentro de la tradición cristiana, anticipa su *Geometría* aludiendo a la finitud y limitación del conocimiento humano para (1) demostrar la existencia de Dios y (2) subrayar que en nuestra mente existen verdades que han sido puestas ahí por Él (como, por ejemplo, la de lo infinito, la perfección o la de verdad: Dios garantiza que cuanto vemos clara y distintamente es verdadero).¹⁰

Aplicando un celeberrimo esquema medieval, cuanto existe puede ser una Idea o Ley de la naturaleza (*universal ante rem*), un objeto material (*universal in re*) o bien, un concepto mental o fórmula (*uni-*

versal post rem). Las dos primeras realidades poseen un *estatuto ontológico*, mientras que el de la tercera es *gnoseológico*. Pero lo fundamental no es sólo la presencia de ambos ámbitos sino la *isomorfía* establecida entre las leyes de la naturaleza (*lo ante rem*), las cosas (*lo in re*) y la ciencia (*lo post rem*); la ciencia no sólo es así posible sino que expresa *con verdad* cuanto sucede en el mundo. Se trata de su fiel representación.¹¹



2. La concepción nominalista de la ciencia

El origen de la ciencia moderna hunde sus raíces en una cuestión teológica. La ciencia experimental, la orientación pragmática y la tecnología aparecen debido a la internacionalización de un conflicto teológico originado por la concepción de un fraile irlandés (que ha venido enfrentando desde la Edad Media hasta nuestros días a jesuitas y dominicos).

Guillermo de Occam, leyendo a Aristóteles, también creía en Dios. Pero su Dios era muy diferente del presentado por Tomás de Aquino. Occam pensaba que la *omnipotencia* y la *omnisciencia* no eran cualidades compatibles; creía que ambos conceptos resultaban lógicamente contradictorios pues la *omnisciencia* (el crear conforme a Ideas) limitaba la omnipotencia divina.¹² No existe ningún Ejemplar o Idea que sirva de modelo para que Dios materialice

⁵ [21], p. 427 y ss.

⁶ [20], III, *Menón*, 81 a 10 – 81 b 6

⁷ [20], IV, *Timeo*, 41 d 4 – 42 e 3.

⁸ [20], I, *Cratilo*, 400 b 11 – c 10.

⁹ [01], *Acerca del Alma*, II, 12, 424 a 17 – 24; III, 2, 425 b y ss.; III, 4, 429 a 12 – 18.

¹⁰ [07], III y IV, pp. 31-52.

¹¹ [22], p. 15.

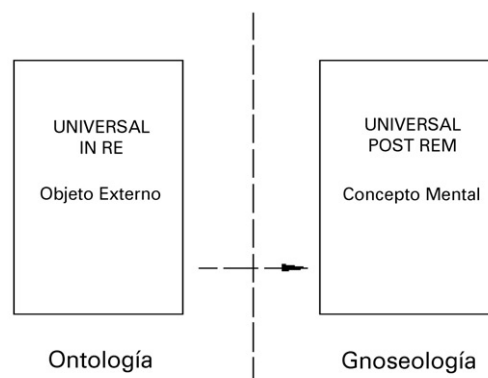
¹² [15], p. 462 y ss.

su creación o Su poder se encontrará de antemano recortado. Dios debe poder hacer cuanto le de la gana. Que la voluntad sea superior al entendimiento no sólo significa que en el contexto humano la fe y las pasiones (o el *querer*) sean primarias y primeras frente a la razón (o el *entender*);¹³ cierto que cabe rastrear ese *voluntarismo antropológico* en la obra de Occam, pero su intención subraya el *voluntarismo teológico* (es decir, el carácter de Dios comprendido como poder libre, como *voluntad pura*).

De esta alteridad teológica emerge la concepción aristotélica o nominalista de ciencia. Cuanto existe en el mundo son las cosas materiales externas (*universal in re*); o sea, lo perceptible inmediatamente por los sentidos. El problema es que los seres humanos nos referimos a las cosas a través de conceptos y del lenguaje (*universales post rem*); pero la naturaleza de éstos resulta *convencional*. Los universales *in re* no son tales sino singulares:¹⁴ cada uno constituye su propia esencia. Los seres humanos nos encontramos limitados por nuestros sentidos (cuyo espectro la tecnología trata constantemente de ampliar) y por las posibilidades de nuestro conocimiento y de nuestra mayor herramienta: el lenguaje. Creemos que los conceptos poseen un valor ontológico porque parecen apuntar a las cosas, pero no es así. Nada ni nadie es igual a cualquier otra cosa semejante, pero la naturaleza humana tiende a establecer ciertas relaciones de manera instintiva en la mente. “Lo universal” no se da en el mundo; se trata de una intención del alma o un signo.¹⁵ Occam cree que cada individuo real es su propia esencia, de manera que los conceptos mentales y las categorías de nuestro lenguaje designan “clases”, pero no poseen ningún correlato ontológico con el cual se correspondan. La ciencia es convencional; depende del lenguaje y de las limitaciones cognitivas del género humano. Puesto que en el mundo sólo se encuentran individuos y cada uno es diferente del resto, la ciencia deberá proceder siempre a través de la observación y la experimentación.¹⁶

En realidad tales tesis voluntaristas y la presentación de los dominios de la fe y la razón como ámbitos disjuntos se encuentran supeditadas a la represen-

tación humana. Occam creía que nada hay que nos garantice de antemano que el conocimiento humano sea capaz de captar o entender *el quid* de la naturaleza. ¿Por qué habría de ser así? ¿Por qué la omnipotencia de Dios debería verse limitada debido a una obligación con el ser humano?¹⁷ Vivimos en un mundo hostil, vuelto de espaldas a nosotros debido a nuestras limitaciones sensoriales e intelectivas. Lo ontológico se presume que existe, pero nuestro ciencia depende de nuestros conceptos y de las posibilidades expresivas del lenguaje. Los seres humanos no poseemos un conocimiento *abstracto* de las cosas, sino *inmediato e intuitivo*. Cuanto alcanzamos no es la realidad ontológica, *quid rei*, sino una representación nominal, *quid nominis*, adecuada a las posibilidades de lo humano. Tanto el teólogo como el científico quedan confinados a la esfera de los conceptos y representaciones mentales, no al de Dios o al de la naturaleza.¹⁸



Esta teoría no originó las ciencias aplicadas. La medicina, la arquitectura, la ingeniería, etc., venían siendo desarrolladas sin mayores problemas dentro de su propia tradición desde la Antigüedad Clásica. Tampoco presentaba tesis demasiado originales. De hecho, la separación entre “lo que las cosas son” y “cuanto nosotros somos capaces de pensar o expresar acerca de ellas” ya se encuentra definida en la diferencia entre *sustancia primera* y *segunda* de Aristóteles.¹⁹ Pero fue la primera oportunidad durante milenios en que a éste último se le llegó a compren-

¹³ [07], IV, §9, p. 49; [011], III, 1, p. 671 y ss.

¹⁴ [18], I, Part I, chs. 14, pp. 3-6 y 11-12; chs. 15, pp. 5-6.

¹⁵ [18], I, Part I, chs. 15, pp. 97-98.

¹⁶ [19], §6, p. 39.

¹⁷ [07], I, 12, p.21.

¹⁸ [03], p. 92.

¹⁹ [01], *Categorías*, 5, 2 a 11 – 14 y ss.

der. Hacia el siglo XIII esta tesis fue aplicada fuera del discurso metafísico y apareció una confluencia entre el desarrollo tradicional de las artes prácticas y el nuevo discurso de la ciencia.²⁰ A partir de entonces surgió todo un campo semántico de conceptos relacionados con las ciencias descriptivas que ha venido enfrentando las ciencias aplicadas a las ciencias puras.²¹

3. Las dos concepciones de la ciencia

Como hemos visto, acerca de la ciencia pueden esgrimirse dos concepciones mutuamente excluyentes: *platónico-realista* o *aristotélico-nominalista*.²²

(a) Cuando creemos que las leyes científicas desvelan o descubren el mundo real y que la Naturaleza es accesible al lenguaje y al conocimiento humano, nos encontramos con la cosmovisión *platónica*.

Por contra, si pensamos que media un hiato insalvable entre *las cosas que son* y *cuanto podemos expresar*, nos encontramos con la concepción *aristotélica*. Según ésta, las leyes tienen algún correlato ontológico, pero el conocimiento humano no puede captar ni de expresar la realidad tal cual es. Nuestros conceptos se adecuan a las limitaciones de nuestra especie; si nuestras percepciones fueran otras (bien porque la penetración de los sentidos fuera mayor o diferente) o si las posibilidades de nuestra inteligencia fueran superiores, entonces también nuestro conocimiento de la realidad cambiaría. La realidad permanece ahí siempre opaca, ajena al ser humano e idéntica a sí misma.

(b) Desde la perspectiva *platónica*, el matemático descubre cuanto hay; es un naturalista del mundo formal,²³ un botánico que *a su manera* realiza trabajos de campo. Así, por ejemplo, la relación que se da entre los tres ángulos internos de un triángulo resulta necesaria y eterna.

En cambio, para la óptica *aristotélica* hasta el saber del matemático resulta *convencional*: se inven-

ta en función de determinadas peculiaridades del conocimiento (el cual principia con una convención: el acuerdo sobre una notación y las definiciones inherentes a cualquiera de ellas). En el ejemplo anteriormente citado, el teorema de la suma de los ángulos internos de un triángulo presupone un espacio euclídeo; pero en un espacio esférico o de Riemann la suma de los ángulos internos de cualquier triángulo excedería siempre a ciento ochenta grados.

(c) Para el paradigma *platónico* el modelo de ciencia lo constituyen las matemáticas (lo que avala la unidad del discurso científico), pues revelan el lenguaje en el cual escribe la Naturaleza y toda ciencia lo es en mayor o menor medida dependiendo de si ha conseguido o no incorporarlas en su teoría; de ahí que la Física sea considerada también como ciencia a partir de las formulaciones de D'Alembert acerca de los textos de Galileo y Newton; en cambio, se cree que el estatuto científico de las ciencias prácticas o *aplicadas* es menor pues su aritmetización no es completa.²⁴

Por el contrario, en la concepción *aristotélica*, las ciencias matemáticas son sólo el campo de entrenamiento, la antesala de las ciencias. No constituyen una verdadera ciencia. Son un saber de *Kindergarten*, fundado sobre un proceso de separación;²⁵ tienen valor como propedéutica o aprendizaje para aquello que verdaderamente importa: las ciencias prácticas o aplicadas. El método de éstas no es reducible jamás a un cálculo.²⁶ El ejercicio de la medicina, de la ingeniería o de la tecnología se lleva adelante a pesar de que no se encuentren explícitos todos los parámetros necesarios; mientras que en las matemáticas todo es reducible a un puro cálculo, en cambio en esas tres "tecnologías" el especialista se enfrenta continuamente con singularidades y depende tanto de su talento y perspicacia como de su conocimiento. La solución de una integral es idéntica según dos matemáticos pero dos ingenieros no resolverían de manera idéntica el modo de salvar un accidente del terreno de la misma manera aunque para todos el problema sea el mismo.

(d) La concepción *platónica* parte de un *lógos* pre-

²⁰ [04], p. 70 y ss.

²¹ [07], §33.

²² [01], *Categorías*, 5, 2 a 11 – 16; [001], *Sobre la Interpretación*, 1, 16 a 5 – 9.

²³ [20], *Timeo*, IV, 53 c 4 – 61 c 5.

²⁴ [12], p. 8.

²⁵ [01], *Metafísica*, M, 2, 1076 b 11 – 12; [014] p. 261 y ss.

²⁶ [01], *Análíticos Posteriores*, A, 28, 87 a 38 – 87 b 4.

vio que penetra toda la realidad posibilitando la tríada medieval de lo universal: *ante-rem*, *in-re*, *post-rem*.²⁷ De ahí la creencia leibniziana en que cada componente del universo refleja enteramente el resto²⁸ (aunque no del mismo modo);²⁹ el ser humano no dispone de una intuición intelectual adecuada que le permita realizar esta lectura en base a un único detalle u objeto del universo. La postura de Laplace continúa en idéntica línea.³⁰ Esta lectura no admite la indeterminación. El *lógos* trasciende las cosas pero a la vez emana de ellas y, por eso, los seres humanos podemos identificarlas y designarlas de forma unívoca.

Mientras, en la concepción aristotélica, la determinación *ante-rem* del universo no se da. Y lo *in-re* se trata de un correlato dependiente tanto de la percepción como del conocimiento humano previo. El azar aquí sí existe³⁰ aun cuando lo fortuito sea algo impensable en el marco realista.³¹

4. La ciencia en el 2006

En tiempos de los griegos no se desdeñaba la investigación científica. Por el contrario,³² fueron ellos quienes convirtieron lo que eran meras reglas prácticas de los egipcios en un saber que tendía a la precisión y la necesidad. El problema es que en nuestros días se identifica la ideología de la ciencia con la del científico puro, teórico o platónico. Esto queda reforzado pues quienes se ocupan de las ciencias aplicadas generalmente se encuentran ocupados a pié de obra y no realizan declaración alguna acerca del género de sus especialidades.

La concepción *platónica* insiste en que no hay ciencias sino sólo una ciencia. Cada disciplina se integra en el discurso científico lo mismo que las ramas de un árbol proceden de un único tronco.³³

La concepción *aristotélica* hace hincapié en que hay “ciencias”. Cada disciplina se compone por una suerte de especialidades que con el tiempo se independizarán. No hay integración de las especialidades

en una ciencia sino pragmatismo: el científico debe usar para su propia especialidad cuanto considere útil de las ajenas. (1) Formalmente la creencia en que el fundamento de todo es la matemática, que ésta subsume a la física, que la física podrá en el futuro reducir la química, que la medicina sólo es básicamente bioquímica, etc, se vio desmentida por las limitaciones inherentes a los formalismos matemáticos. El segundo teorema de Gödel fue la puntilla; vino a significar el final del sueño cartesiano: puede demostrarse por procedimientos constructivos que un sistema formal que incorpore la aritmética, si es completo introduce inconsistencias y viceversa.³⁴ Esto significa no sólo que las diferentes ciencias nunca serán reductibles las unas a las otras sino que las diversas especialidades matemáticas tampoco lo son entre sí y, por tanto, no serán reductibles a una base axiomática única. La axiomatización completa se pudo dar en algún momento del pasado, pero no es cosa del presente ni del futuro. (2) Materialmente, cada especialidad se desarrolla con independencia del resto de las ciencias. La medicina tiene sus propios patrones tradicionales de desarrollo y sus protocolos de investigación que no dependen (salvo para cuestiones de utilidad) del desarrollo matemático.

La ciencia no es un edificio único, es un género de conocimiento que comparte ciertas características comunes. La reductibilidad de las disciplinas no se encuentra entre éstas.

(a) La lectura *platónica* afirma la isomorfía entre la ciencia y la realidad. Ambas son únicas y se da una correlación plena entre lo epistemológico y lo ontológico. Las leyes de la ciencia son las leyes del mundo.

La lectura *aristotélica*, por el contrario, interpreta que el mismo concepto de realidad cambia no sólo en función de la ciencia considerada, sino de las posibilidades tecnológicas de un momento. La investigación viral no es la misma antes y después del invento del microscopio electrónico; pero esta “extensión de los sentidos” debida a la tecnología también afecta a las ciencias formales. Un ejemplo claro lo tenemos en

²⁷ [17], 1057 a y ss.

²⁸ [16], § 56.

²⁹ [16], § 9.

³⁰ [01], *Analíticos Posteriores*, A 30, 87 b 19 – 25.

³¹ [01], *Física*, II, caps. 4-7, 195 b 31 – 198 b 9.

³² A pesar de [25] pp. 91-126 véase el fr. 18 de Jenófanes en [13], p. 256.

³³ [06], p. 4.

³⁴ [10], pp. 214-215.

la resolución del teorema de los cuatro colores gracias al empleo de una computadora.³⁵ Las máquinas de cálculo han alterado la relación que los seres humanos habitualmente mantenían con los formalismos.³⁶

(b) La visión *platónica* de la ciencia cree en la búsqueda del saber por sí mismo. La ciencia es estimable como teoría pura, no busca la utilidad *per se*.

El concepto *aristotélico* considera que en la propia ciencia se ha producido una racionalización, una progresiva canalización hacia proyectos pragmáticos. La teoría pura es una pura tontería. Hay miles de planes potenciales cuya realización a medio o corto plazo no son viables pues implican gran cantidad de gastos y ningún beneficio para la sociedad. Desde la Antigüedad, las ciencias se estimaron por su utilidad: Tales de Mileto cobró celebridad debido a su competencia como zapador, consiguiendo desviar el curso de un río; Hipócrates de Cos fue apreciado debido a su aptitud como sanador, etc. Incluso las matemáticas fueron valoradas (pues se creía en su valor pedagógico como entrenamiento del gobernante o antesala para el resto de las ciencias).³⁷ Eso no las convierte en tecnologías. Es constitutivo de las ciencias el ser aplicables y aplicadas. Conocemos para tratar de predecir y se predice para poder dominar.³⁸

(c) Para la concepción de un *platónico*, la ciencia no es pragmática; eso sería tecnología. La noción de “ciencia aplicada” es un contrasentido. Hay una enorme cantidad de investigación pura que no se ajusta a la obtención de beneficios incluso dentro de la biología, como, por ejemplo, la aplicabilidad a los nudos del DNA o de telómeros no ortodoxos.

Para la noción de ciencia de un *aristotélico* hay ejemplos justo de lo contrario y son muchos más. Así, los teoremas de Euclides se dividían ya en *proposiciones* y *problemas*. Los *problemas* tienen que ver con manipulaciones cuya finalidad era el cálculo de áreas propia de la agrimensura de la época. Arquímedes reconoce a Dositeo explícitamente que son cuestiones prácticas cuanto sirve de inspiración para su trabajo matemático y viceversa. Otro ejemplo aparece en el desarrollo de la física en tiempos de Galileo lo cual no se encuentra tan ligada a la cosmología como al cálculo y a la precisión de los disparos de la artillería

de la época, etc. Una cosa es que no todas las realizaciones científicas hayan tenido aplicabilidad inmediata o a medio plazo y otra cosa que la utilidad práctica, en un momento muy avanzado de la ciencia, no constituya su objetivo. Un mero ejemplo no parece valer pues pueden alegarse contra-ejemplos de cierta entidad. Del mismo modo, la ocurrencia de un conocimiento científico sin aplicabilidad no es estadísticamente fiable pues la estadística depende de una muestra significativa y un único caso no lo es.

Según la concepción *platónica* el científico no tiene el objetivo de aplicar su conocimiento para solventar problemas prácticos sino que estudia fenómenos para tratar explicarlos.

(d) Según la concepción *aristotélica* los fenómenos que el científico estudia a día de hoy siguen determinadas directrices vinculadas a la utilidad.³⁹ (1) Como la realidad siempre está más allá de cuanto permite la observación fenoménica y de las posibilidades del lenguaje, los científicos precisan de investigar no teorías puras sino maneras de conseguir mayores instrumentos de precisión en sus investigaciones. La tecnología es un concepto mucho más amplio de cuanto la concepción platónica cree pues la ciencia depende de las propias aplicaciones que la tecnología tiene sobre la ciencia, las cuales son condición necesaria para el progreso científico. (2) Por otro lado, el número de problemas potenciales por investigar es infinito. Luego hay que discriminar y el criterio general esgrimido en la actualidad es la rentabilidad a medio y corto plazo de los proyectos.

(e) Desde la concepción *platónica* de la ciencia es propio de la tecnología resolver problemas concretos y prácticos, no investigar fenómenos. Por ejemplo, se busca curar y diagnosticar, no saber porqué ocurre la enfermedad o la curación. Por ejemplo, se desconocen todas las acciones de la insulina sobre el cuerpo humano. Sobre los fármacos que se emplean se ignoran en muchos casos sus mecanismos de acción y, una vez comercializados, se pide a los afectados que reporten síntomas y signos observados para conocer sobre una muestra amplia los “efectos secundarios”. Se desarrollan nuevas técnicas, pero se desconoce a menudo cuál es el efecto real que se está ejerciendo porque la tecnología no es ciencia: se aplica sin cono-

³⁵ Una compilación de los intentos se encuentra en [23].

³⁶ [05], p. 212 y ss.

³⁷ [09], pp. 106-108.

³⁸ [02], I, §3.

³⁹ [02], VI, p. 60 y ss.

cer el porqué. La ciencia, aparte de revelar qué es la verdad, supone un conocimiento del porqué algo es cierto.

Desde la perspectiva *aristotélica* no cabe tener en ciencia una concepción socrática del saber. Sócrates decía que era mejor reconocer que uno no sabía nada a pretender estar en la verdad y no tenerla, pues en este caso uno está más alejado de la certeza dado que antes de que una persona reconozca su propia ignorancia ha de apercibirse de que se encuentra en un error. Pero la medicina no se puede permitir axiomatizaciones, ni refundaciones de novo, ni esperar al día de mañana a tener explicaciones suficientes o de lo contrario mandará a los pacientes al más allá. Si una terapia parece que ha funcionado en el pasado, procede aplicarla con independencia de que se conozca el porqué. Si se cree que un principio activo puede funcionar a la hora de controlar o eliminar una patología, será preferible utilizarlo – con relativa independencia de cuáles sean sus contraindicaciones – en lugar de cruzarse de brazos en espera de determinar de manera global cuáles son sus consecuencias. Siempre será preferible una mala terapia que ningún tratamiento. Además, como cada ser humano es único y cada historia clínica es única, no hay forma de predecir los efectos de un fármaco al 100%. De esta práctica habitual no se deduce que la medicina sea una mera tecnología, ni un fiarse de los testimonios transmitidos por los médicos anteriores. Es algo que hay que hacer porque la medicina se precisa “aquí y ahora”; no hay margen de tiempo para esperar la certeza de los investigadores. Es más, parte de la investigación médica se funda en la necesidad de explicar cuáles son los principios activos que consiguen que determinadas sustancias que entran en juego en tratamientos concretos resultan tan eficaces. Algunas de estas terapias eran conocidas por tradición o de manera accidental y se han venido aplicando sin conocer porqué funcionaban.

(f) Según la concepción *platónica* de la ciencia la precisión y el incremento de instrumentos es algo muy positivo, pero resulta más importante la variedad de aproximaciones para poder confirmar una teoría. En biología hay muchos ejemplos de ello: los retrotransposones, las enzimas de restricción, la replicación, la transcripción, la traducción, las retrotranscriptasas termoestables, el ciclo celular o hace nada los RNAs de interferencia. Prácticamente todo el conocimiento sobre los seres vivos ha nacido de la tendencia humana hacia el conocimiento y luego se ha aplicado creando tecnología. No existía un objetivo de conocer para desarrollar una tecnología, solo el afán

de explicar un fenómeno. De ahí que las ciencias aplicadas no sean constitutivamente “ciencias”.

Para un *aristotélico* la concepción platónica de la ciencia resulta bastante contradictoria pues parte de una noción formal de la ciencia: el conocer por el puro conocer. Las ciencias formales tienen un enorme valor pedagógico, pero nunca han constituido el modelo de la ciencia pues permanecen en la isla de los bienaventurados, prácticamente vueltas de espaldas al mundo real. En cambio, la ingeniería es ciencia; la medicina, también; o la arquitectura. Aquello que tiene que ver con las preguntas en estado puro, es simple curiosidad o diletantismo, pero no ciencia. Incluso concediendo que el conocimiento puro fuera objeto de la ciencia formal (que tampoco tiene porqué ser así – como por ejemplo en el caso de la investigación criptográfica) es claro que (1) donde cabe corroborar las hipótesis de las ciencias experimentales es en el mundo real. Luego o se tiene una concepción instrumental y pragmática de la ciencia o se tiene la nada, pues no habrá manera de contrastar. Y (2) no cabe presumir que la falsación sea el objeto prioritario del científico honrado y argumentar que el a priori del científico es el conocimiento puro, pues la teoría no tiene ningún sentido sin cierta dosis de predictividad y antes o después ésta se muestra en la práctica, no en la teoría.

(h) Los platónicos poseen un concepto *anselmiano* de la naturaleza: creen que conocen ontológicamente la esencia de las cosas; pero el caso es que los seres humanos poseemos (1) un conocimiento de la naturaleza finito y mediado por nuestros sentidos que, además, se encuentra (2) limitado por las posibilidades de nuestra inteligencia. La concepción aristotélica implica un universo acerca del cual sólo podemos realizar conjeturas cuyos elementos se componen de aquellos efectos probados en la experiencia previa. Desde una perspectiva diacrónica las ciencias proceden por aproximación. La ciencias aplicadas se desarrollan desde los problemas. Pero por eso son verdaderas ciencias: aquí la nomenclatura y las definiciones previas tienen un valor incidental y no prioritario. La medicina, por ejemplo, precisa encontrar el porqué, además le urge el encontrarlo y hay demasiados parámetros difíciles de controlar que no pueden ser reductibles a una mera definición. Se investiga el *remake*, en el entorno de aquello que parece ya funcionar.

La sociedad demanda una utilidad, por eso los programas dedicados a la ciencia básica (la que da la primera I del famoso I + D + i) cada vez reciben menos financiación económica en favor de los que se centran en ciencia aplicada (la D).

(h) Desde una perspectiva *platónica* la biología es física, la química es física y cualquier área de la ciencia fuera de las matemáticas se reduce a física. La ciencia es un edificio único porque la realidad es única. Por mucho que clasifiquemos y dividamos, solo estamos creando un sistema para comunicarnos. La ciencia es un área del conocimiento humano. Puede tocarse la canción con distintos registros, pero sigue siendo la misma música. No se debe confundir la imposibilidad de abarcar todo el conocimiento y su división con la existencia de una realidad única.

Desde una perspectiva *aristotélica* la ciencia y la historia son conocimientos. Pero la historia no es ciencia. Sólo existe ciencia (1) de lo universal y (2) públicamente comprobable; no parece que ese sea el caso del desembarco en Normandía. No cabe experimentar con el 6 de Junio de 1944. Y algo análogo sucede con el arte o con la religión. Incluso con la filosofía. ¿Es la realidad única? Eso es algo no demostrado (pues no la conocemos realmente) pero aceptable. No es que existan lugares del universo que no conozcamos; ocurre que no conocemos exactamente ni lo que existe en nuestra propia casa. Ahora mismo hay ácaros del polvo a nuestro alrededor que no vemos y también están rebotando a nuestro alrededor cientos de ondas hertzianas procedentes de los teléfonos móviles que no podemos ver. Si nuestra penetración de la realidad fuera otra, lugares que creemos familiares probablemente nos serían del todo desconocidos.

Incluso aceptando que la realidad fuera única, no hay nada que nos garantice a partir de ello que la ciencia sea igualmente única. Denominamos “ciencias” a un conjunto de conocimientos que comparten ciertas características comunes entre las cuales no se encuentra la reductibilidad de las unas a las otras (pues, de ser así, por pura economía, en lugar de varias tendríamos sólo una). Lo que al físico le concierne de la realidad tiene poco que ver con lo que le interesa al médico de la misma. Es más, cada una de las especialidades tiende a su propio desarrollo y tradiciones, de manera que no se debe confundir la denominación con aquello a lo que apunta. De hecho ni siquiera dentro de las matemáticas es factible realizar una axiomatización completa que permita, por ejemplo, derivar el álgebra del análisis o viceversa. El último intento coherente de tales características fue probablemente el de F. Klein. Los fenómenos de indecidibilidad (aunque realmente la propiedad más relevante a efectos matemáticos sea la inseparabilidad) demuestran que las ciencias y especialidades con un cierto grado de desarrollo comparten semejanzas comunes (analogía) pero no

son reductibles las unas a las otras (implicación). Luego la metáfora de la música y de que las ciencias son variaciones acerca de un único tema resulta inadecuada. No hay una isomorfía entre la unicidad presumible de la realidad y las ciencias. Hablamos en términos de “ciencia” por analogía. No hay reducción de todas las ciencias experimentales a la física. Esto es un error. Sólo que el lenguaje tiende a establecer etiquetas y solemos tomar la etiqueta por la realidad, pero el término “ciencia” designa semejanzas entre cierta clase de saberes y no a un único objeto.

(i) Desde la concepción *platónica* de la ciencia no creer en la unicidad de la realidad y de la ciencia es simplemente confundir nuestra incapacidad de poder abarcar todo el conocimiento con la unicidad del objeto de estudio. Básicamente cabría considerar que no hay reducción de ninguna “ciencia” a otra, sino cierta complementariedad con miras a un ensamblaje. Se puede estudiar el mismo fenómeno a distintos niveles, creer que está uno haciendo “ciencias” distintas, etc. Pero la única forma de entender un fenómeno es integrándolo todo en el conocimiento. Dividir el fenómeno en parcelas y considerarlo “diferente” significa aceptar que resulta inexplicable y casi inconcebible. La diferente nomenclatura o jerga no cambia que el objeto de estudio sea único. Cabe estudiar una molécula desde cien perspectivas diferentes y la molécula seguirá siendo una, teniendo la misma realidad. Por dar la etiqueta de bioquímica o de astrofísica no se habla de algo diferente de la física. Una clasificación no es real por el mero hecho de ponerle nombre. ¿Acaso la bioquímica no es genética molecular?; ¿y ésta no es citogenética?; ¿y ésta no es genética de poblaciones? Al fin y al cabo, ¿no es la biología la “física de los seres vivos”? Si todos los científicos tuvieran una sola posibilidad, digamos la física, ¿cambiaría algo la definición que se dedicarían a estudiar distintos fenómenos o seguirían haciendo física?

Desde una concepción *aristotélica* de la ciencia el quién haga ciencia no importa, pero sí la especialidad científica que se considere (que tiende a independizarse y a convertirse en una nueva ciencia a través del tiempo). La ciencia fue algo único en el pasado y recibía el nombre de “filosofía” (deseo o amor por la sabiduría). De ello no se deriva que la química industrial sea derivable de la filosofía. No sólo los filósofos sino los historiadores de la ciencia tendrían ciertas dificultades para comprender cómo se sintetiza el PVC. Las ciencias no trabajan con individuos. Cada uno de ellos es único e irreplicable en su singularidad. Las ciencias operan sobre semejanzas entre individuos, con clases. Por poner un

ejemplo básico: las “mujeres” no existen. Lo que existe es un conjunto de individuos únicos en su singularidad que al compartir tales y cuales semejanzas en sus órganos sexuales “caen” bajo la definición de una clase llamada “mujer”. Pero la noción de “mujer” no designa ninguna realidad en sí misma, a ningún individuo *per se*. No existe la Idea de “mujer” *ante-rem*. Es una etiqueta que necesitamos por dos exigencias: para comunicarnos y porque las ciencias no operan con individuos sino con clases (de ahí el que las leyes científicas apunten hacia regularidades). Ontológicamente cada sujeto es su propia especie, pero sólo podemos conocer y comunicarnos cuando reducimos los individuos a aquello que es universal y repetible en ellos: las semejanzas (que son lo determinado por los conceptos de las ciencias). De manera que hay un correlato ontológico de nuestros conceptos y palabras, pero otra cosa es que éste quepa ser identificado con la realidad. Cabría aceptar que la realidad es única, sí. Pero la manera de referirnos a ella nunca es única. Depende de qué términos empleemos en su estudio; así mientras que la noción de “integral” es imprescindible en el análisis matemático y el concepto de “neutrino” es esencial a la física atómica, en cambio apenas si tienen la menor relevancia en la práctica de la psiquiatría. No hay una conjunción de *campos semánticos* ni de *conceptos* entre las diferentes ciencias. A veces, algunas de ellas comparten sectores, como puede ocurrir con la ingeniería y la arquitectura o la física y la química molecular. Una paloma vuela; un físico puede fijarse en la trayectoria del animal; un ingeniero en la “arquitectura” de las alas que permiten su movimiento; un biólogo apreciará a qué especie, género, clase, familia... etc pertenece. Cada uno opera con sus propias “formas” y aunque la descripción del vuelo de la paloma sea único, las “formas” que entran en juego en cada ciencia serán diferentes y, *prima facie*, inasimilables para el desarrollo de sus propias disciplinas. Eso no significa que la paloma no siga siendo única. ¿Son formas complementarias? Claro que sí. Pero irreductibles. Nadie se ocupa de la Forma “Paloma”. Las matemáticas, candidatos predilectos del pensamiento platónico, para convertirse en “Ideas” que atraviesan todas las ciencias son instrumentales, constituyen la antesala de la ciencia, no la cúspide ni el

modelo del saber científico. Y la física tiene, como conocimiento, un valor muy elemental en la práctica de la biología: en el trabajo de un biólogo ni las leyes de Maxwell, ni el número π han cobrado nunca un papel de primer orden. Trabajamos con entidades ontológicamente existentes, pero a la hora de comunicarnos no lo hacemos con tales entidades, sino a través del lenguaje. Está demostrado que un sistema axiológico mínimo que incorpore la aritmética elemental ya crea expresiones autorreferenciales inconsistentes. Eso se traduce en matemáticas en que resulta imposible (y eso es demostrable) la indecidibilidad. A partir de los 60, Ershov,⁴⁰ por ejemplo, demostró cantidad de casos de indecidibilidad e inseparabilidad dentro del álgebra. Desde entonces se habla en términos de “ciencias matemáticas” pues se asume que no son derivables de un tronco común. No hay modo de dar una axiomática de todo el álgebra sin que sea factible semánticamente encontrar infinitas expresiones autorreferenciales inconsistentes. No hay implicación; hay teoremas paralelos, etc, pero no implicación estricta (entailment) dentro de las ciencias matemáticas. Cabe aceptar la complementariedad entre las ciencias... pero para reducir todos los conocimientos a uno a una única ciencia se precisaría demostrar que cabe la implicación entre las ciencia y los teoremas de incompletud muestran que el “entailment” no se produce no sólo entre las ciencias sino que dentro de la disciplinas que constituyen las ciencias matemáticas es inviable. Adiós pues al sueño de Von Neumann, a la “característica universal” de Leibniz y al *ars magna* de Llull. Las disciplinas se separan constantemente; no es una situación que guste a ningún científico pero hay que asumirla y tratar de extraer consecuencias prácticas. Cabe que debido a la especialización, en el futuro el *planning* de los diagnósticos, terapias, proyectos de construcción, etc, deban ser dejados a los ordenadores, capaces de operar con muchos más parámetros de los que puede la mente humana. E incluso es factible que la robótica sólo pueda desarrollarse a partir de un punto en virtud de los propios autómatas. Pero no es papel del científico imponer un orden el mundo y, según parece, comienza a ser difícil que pueda instituir el del mismo conocimiento.

⁴⁰ [008], § 30-40, p. 234 y ss.

En síntesis, hay en nuestros días dos concepciones metafísicas de la ciencia:

| PLATÓNICA | ARISTOTÉLICA |
|---|---|
| – Existen <i>diferencias</i> entre ciencia y tecnología. | – Hay <i>interacción</i> entre ciencias y tecnología. No hay diferencias en la práctica. |
| – Habla en términos de “la ciencia”. | – Habla en términos de “las ciencias”. |
| – La ciencia es un <i>afán desinteresado</i> por conocer. | – Las ciencias tienen como objetivo producir efectos. Dependen de la <i>utilidad</i> . |
| – Dejando a un lado las matemáticas, <i>la ciencia es una</i> : todo es física. | – <i>Las ciencias son irreductibles entre sí</i> . Se trata de una consecuencia que cabe mostrar a través de las limitaciones internas de los formalismos. |
| – El modelo de la ciencia es teórico: <i>la física</i> . | – El modelo de las ciencias lo constituyen las ciencias que poseen utilidad práctica: <i>la medicina, las ingenierías, la arquitectura, etc.</i> |
| – Cartesiano: <i>La realidad es única</i> , la ciencia es una y el conocimiento humano está formado por distintos magisterios. | – La realidad puede que sea única, pero el ser humano percibe sólo un <i>correlato ontológico concreto y limitado</i> a partir de su percepción; el conocimiento humano es diverso y no hay “ciencia” sino ciencias irreductibles entre sí. |
| – La realidad es independiente de la clasificación humana. Los conceptos de las ciencias se refieren a cosas que existen entitativamente en el mundo. | – El sustrato ontológico de la realidad está constituido por individuos únicos. Los conceptos de las ciencias se refieren a semejanzas entre éstos. |
| – Toda ciencia lo es de lo universal. La historia es un conocimiento pero no es ciencia. | – Toda ciencia lo es de lo universal. La historia es un conocimiento pero no es ciencia. Se trata de cierta forma de la literatura. |
| – La ciencia y, en conjunto, todo el conocimiento humano tiende a la <i>integración</i> . No cabe que se dé una explicación satisfactoria de los fenómenos sin la unidad del saber. | – Las ciencias tienden a la <i>especialización</i> . No son reductibles. Cabe el empleo de conceptos entre dos campos por pragmatismo. La historia de la ciencia muestra una progresiva dispersión. La última gran síntesis del conocimiento se produjo en Leibniz. |
| – Las hipótesis científicas prueban. Las mutaciones son una herramienta para su validación (la excepción confirma la regla). | – Las ciencias experimentales no demuestran nada. Todo lo más, <i>muestran</i> . Sus hipótesis no suelen ser falsadas. Las mutaciones suelen ser explicadas en virtud de redefiniciones del lenguaje o de hipótesis “ad hoc”. |
| – La observación es el primer paso para poder formular una hipótesis (sin conocimiento de la existencia del fenómeno no puedes formular nada) y se validan por la experimentación. La ciencia parte de la observación y la curiosidad por explicar la realidad o un fenómeno. | – Las leyes científicas dependen de la tradición, del lenguaje previo de los científicos, de los recursos de una sociedad, etc. Una gran cantidad de observaciones y experimentos no es suficiente para generar una hipótesis. En las ciencias es preferible una mala hipótesis que ninguna hipótesis. La observación y la curiosidad no son suficientes para la ciencia. |

Referencias

- [01]. Aristóteles & Bekker, I., (ed.) *Aristotelis Opera*, Berlín, (1960).
- [02]. Bacon, F., *Novum Organum*, e-text, (2006).
<http://www.gmu.edu/departments/fld/CLASSICS/bacon.html>
- [03]. Copleston, F., *Historia de la Filosofía*, vol. III, Barcelona, (1985).
- [04]. Crombie, A. C., *Historia de la Ciencia*, vol. I, Madrid, (1996).
- [05]. Cutland, N. J., *Computability. An Introduction to Recursive Function Theory*, Cambridge, (1980).
- [06]. Descartes, R. & Gilson, E., (ed.) *Dicours de la Méthode*, Paris, (1947).
- [07]. Descartes, R. *Meditaciones Metafísicas con objeciones y respuestas*, Madrid, (1977).
- [08]. Ershov & Paliutin, *Lógica-matemática*, Moscú, (1987).
- [09]. Fowler, D. H., *The Mathematics of Plato's Academy. A New Reconstruction*, Oxford (1987).
- [10]. Gödel, K., "Einige metamathematische resultate über Entscheidungsdefinitheit und Widerspruchsfreiheit", *Mathematischnaturwissenschaftliche Klasse, Anzeiger*, 67, (1930).
- [11]. Hume, D., *Tratado de la Naturaleza Humana*, Vol. II, Madrid, (1981).
- [12]. Jodidio, P., *Architecture Now!*, Cologne, (2001).
- [13]. Kirk, G. S., & Raven, J. E., *Los Filósofos Presocráticos*, Madrid, (1981).
- [14]. Lear, J., *Aristóteles*, Madrid, (1994).
- [15]. Leff, G., *William of Ockham. The Metamorphosis of Scholastic Discourse*, Manchester, (1975).
- [16]. Leibniz, G. W., *Monadologie*, e-text, (2006):
http://classiques.uqac.ca/classiques/Leibniz/La_Monadologie/La_Monadologie.html
- [17]. Liddell & Scott, *Greek-English Lexicon*, Oxford, (1996).
- [18]. de Ockham, G., *Summa Logicae*, New York, (1974).
- [19]. Popper, K. R., *La Lógica de la Investigación Científica*, Madrid, (1982).
- [20]. Platón & Burnet, J., (ed.), *Platonis Opera*, Oxford, (1905).
- [21]. Ricoeur, P., *Finitud y Culpabilidad*, Madrid, (1982).
- [22]. Rorty, R., *La Filosofía y el Espejo de la Naturaleza*, Madrid, (1979).
- [23]. Saaty, T. L. and Kainen, P. C. *The Four-Color Problem: Assaults and Conquest*. New York, (1986).
- [24]. S. Thomae Aquinats, *Summa Theologica*, Madrid, (1928).
- [25]. Zubiri, J., *Naturaleza, Historia y Dios*, Madrid, (1987).