

CAPÍTULO VII. LA CIENCIA Y EL IDEAL DE LA CIENCIA 101

1	<i>Algo sobre la expresión 'ciencia'</i>	101
a)	<i>'Ciencia' como operador oracional</i>	101
b)	<i>La ambigüedad de 'ciencia' y las "condiciones que gobiernan su uso"</i>	102
2	<i>Los objetos de la ciencia</i>	105
a)	<i>El problema</i>	105
b)	<i>La vaguedad de 'ciencia'</i>	106
c)	<i>La ciencia paradigmática</i>	107
3	<i>Los métodos científicos</i>	108
4	<i>La "definición" y el "ideal" de ciencia</i>	109
5	<i>La ciencia clásica</i>	110
a)	<i>El conocimiento científico</i>	110
b)	<i>La inducción de los principios generales</i>	112
c)	<i>El status de las premisas</i>	115
d)	<i>La estructura de la ciencia</i>	117
e)	<i>El ideal de la sistematización deductiva y la demostración</i>	119
6	<i>El carácter emotivo de 'ciencia'</i>	120
7	<i>La definición persuasiva de 'ciencia'</i>	122

VII

LA CIENCIA Y EL IDEAL DE CIENCIA

SUMARIO: 1. *Algo sobre la expresión 'ciencia'*. a) '*Ciencia*' como operador oracional. b) *La ambigüedad de 'ciencia' y sus "condiciones que gobiernan su uso"*. 2. *Los objetos de la ciencia*. a) *El problema*. b) *La vaguedad de 'ciencia'*. c) *La ciencia paradigmática*. 3. *Los métodos científicos*. 4. *La "definición" y el "ideal" de ciencia*. 5. *La ciencia clásica*. a) *El conocimiento científico*. b) *La inducción de principios generales*. c) *El status de las premisas*. d) *La estructura de la ciencia*. e) *El ideal de la sistematización deductiva y la demostración*. 6. *El carácter emotivo de 'ciencia'*. 7. *La definición persuasiva de 'ciencia'*.

1. *Algo sobre la expresión 'ciencia'*

a) '*Ciencia*' como operador oracional

La expresión 'ciencia del derecho' contiene palabras que se usan en expresiones como 'ciencia de la geometría', 'ciencia de la física', 'ciencia de la química', etcétera. Estas expresiones indican normalmente cualquiera de estas dos situaciones o ambas:

i) que existen ciertos hombres, comúnmente denominados 'científicos', que estudian, investigan, experimentan, analizan o describen *algo*; donde ese *algo* es señalado por las palabras 'geometría', 'matemáticas', 'física', 'química', etcétera, y

ii) que existe un conjunto de principios (axiomas, definiciones, postulados) y enunciados, resultado de la labor de los científicos, cuyos enunciados versan sobre *algo*, donde, nuevamente, ese *algo* es señalado por las palabras 'geometría', 'matemáticas', 'física', 'química', etcétera.

Si prestamos atención a las expresiones referidas, veremos que tales expresiones tienen en común que en ellas ocurre, a su vez, la expresión 'ciencia de'. Es fácil observar que los dos significados a que nos hemos referido en i) y en ii) dependen, casi exclusivamente, de las palabras 'ciencia de'.

Con respecto a la función de la expresión 'ciencia de' dentro de las expresiones referidas, podría decirse que estas palabras sirven para *ligar* otras (i.e. 'geometría', 'matemáticas', 'física'), con objeto de hacer de los campos de referencia de estas últimas palabras, el *algo* sobre el que versan los enunciados que los científicos infieren, deducen o aplican. En este sentido, pero sólo en este sentido, podríamos considerar las palabras 'ciencia de' (o sus equivalentes 'ciencia del' o 'ciencia de la') como un *operador oracional*, cuya función es ligar o relacionar ciertas palabras (e.g. 'geometría', 'matemáticas', 'física', 'química') con un sentido específico.

b) *La ambigüedad de 'ciencia' y las "condiciones que gobiernan su uso"*

La palabra 'ciencia' no está exenta de los inconvenientes propios del lenguaje ordinario; 'ciencia' tiene más de un significado. Entre otros significados, se usa, como ya señalé, para referirse a la actividad de ciertos hombres, así como al conjunto de principios y enunciados que resultan de esa actividad. 'Ciencia' padece, por tanto, de un caso especial de ambigüedad que se llama de *proceso-producto*.¹ Esta ambigüedad puede fácilmente apreciarse en la expresión: 'corresponde a la ciencia la solución del problema'. En efecto, esta oración puede perfectamente significar: 'la solución del problema se encuentra en la actividad de los que hacen ciencia', en cuyo caso se refiere a un *proceso*, a una actividad: hacer ciencia; o bien: 'la solución del problema se encuentra en el conjunto de enunciados de la ciencia', en cuyo caso se refiere al *producto* de cierta actividad. De este tipo de ambigüedad padecen las palabras 'pintura', 'poesía', 'construcción', 'obra', etcétera.²

Las más de las veces, los problemas de ambigüedad se superan recurriendo al contexto en que la palabra es dicha. Sin embargo, en el caso especial de ambigüedad de *proceso-producto*, el contexto no es siempre esclarecedor.³ Creemos que esto es así en virtud de que *los diferentes significados aludidos por la expresión en cuestión se encuentran íntimamente relacionados*. Pintura, es un caso paradigmático de este tipo de ambigüedad, puede significar: los cuadros o bien el arte u ocupa-

¹ Cfr. Nino, Carlos S., *Consideraciones sobre la dogmática jurídica. Con referencia particular a la dogmática penal*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 1974, pp. 10-11.

² Cfr. Nino, Carlos S., *Consideraciones sobre la dogmática jurídica, cit.*, pp. 10-11.

³ Cfr. Nino, Carlos S., *Consideraciones sobre la dogmática jurídica, cit.*, p. 10.

ción de pintar. Cuando se dice: 'me gusta la pintura' no sabemos si se quiere decir: 'me gustan los cuadros' o 'me gusta pintar'.⁴ Esta ambigüedad tiene, como peculiaridad, que ambos significados se encuentran íntimamente relacionados. Cuando definimos el producto incluimos el proceso o actividad como una de las características definitorias. Así, decimos: 'pintura son las imágenes, diseños, u otra obra (producto) creados mediante el arte de pintar' (proceso). Para que un dibujo, diseño o retrato pueda ser llamado 'pintura' es necesario que haya sido realizado mediante ciertas técnicas propias del arte de pintar (*i.e.* acuarela, óleo, pastel, espátula, etcétera). Aquello que no ha sido producido mediante las técnicas propias del arte de pintar (una fotografía, por ejemplo) no es reconocido, propiamente hablando, como pintura; no vale como pintura.

Por el otro lado, cuando se define la actividad se incluye como característica definitoria el producto. En este sentido decimos: 'pintura es la actividad artística por la que un individuo —pintor— produce formas, líneas, colores, tonos y texturas para expresar sensaciones de volumen, espacio, movimiento, luz, en una superficie (lienzo, madera, muro, etcétera)'. De esta manera resulta que pintura (la actividad artística) implica la creación de obras de cierto tipo: cuadros.

La relación recíproca de los significados en este caso de ambigüedad nos ayuda a identificar claramente ciertos objetos en razón de que éstos son el resultado de un cierto proceso. Asimismo, nos permite reconocer claramente una actividad siempre que ésta produzca un resultado determinado.

La palabra 'ciencia' padece del mismo tipo de ambigüedad. 'Ciencia', como señalé al principio, puede designar una actividad, un proceso, i) el estudio, investigación, análisis o descripción de algo. Asimismo, 'ciencia' puede designar un producto, ii) un conjunto de enunciados que versan sobre algo. Es fácil advertir que i) y ii) se encuentran íntimamente relacionados. Cuando definimos i), la actividad, requerimos del producto como una de sus características definitorias: "la ciencia es el dominio de la especulación o investigación intelectual en que los científicos, teóricos, etcétera, analizan, elucidan, observan o experimentan (actividad) con el propósito de producir modelos explicativos (conjunto de enunciados)."⁵ De esta manera, una actividad es reconocida como "científica" cuando produce modelos explicativos (*i.e.* teorías).

⁴ Cfr. Nino, Carlos S., *Consideraciones sobre la dogmática jurídica*, cit., p. 10.

⁵ Cfr. "Scientific" y "Theory" en *The New Encyclopaedia Britannica (Micro-paedia)*, Chicago, *Encyclopaedia Britannica*, 1974, t. ix, pp. 941-942.

Igualmente, cuando se define ii), el producto, se incluye como característica definitoria la actividad: "Ciencia es el conjunto de proposiciones o enunciados (que se refieren a la naturaleza, acción, causa, origen de algo), *producidos mediante la especulación, deducción, experimentación o generalización*".⁶ Un conjunto de enunciados es reconocido como "capítulo de la ciencia", siempre que sea resultado de un cierto proceso o actividad. La ciencia o, mejor, las teorías que la componen (vamos a considerar a las teorías como las entidades que componen el conocimiento científico o, simplemente, la ciencia) suponen un cierto proceso por el cual son creadas. Para que un conjunto de principios, axiomas, enunciados pueda ser llamado 'teoría' y forme "parte de la ciencia", es necesario que haya sido realizado mediante la experimentación, deducción, generalización, etcétera; procedimientos reconocidos como *métodos científicos*. Los enunciados, opiniones, reflexiones que no hayan sido producidos mediante estos métodos o procesos no son reconocidos, propiamente hablando, como "teorías".⁷

La relación recíproca de i) y ii) nos permite identificar con claridad ciertos objetos. Sin embargo, debemos tener mucho cuidado para no confundir ambos significados; son muy distintos y en ningún sentido equivalentes. Lo que se afirma sobre un conjunto de enunciados, no siempre puede afirmarse de la actividad de los científicos, o viceversa. De acuerdo con lo anterior, tenemos un primer criterio para el uso apropiado de 'ciencia': usamos o aplicamos apropiadamente 'ciencia' cuando se dan los hechos a que se refieren ambos significados.⁸

De esta forma, puede razonablemente sostenerse que estamos en condiciones de usar el operador oracional 'ciencia' para todo algo (ya sea que éste se denomine 'geografía', 'matemáticas', 'física' o 'química'), cuando determinemos:

⁶ Cfr. "Theory", en *Webster's Third New International Dictionary of the English Language, Unabridged with Seven Language Dictionary*, Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1971, t. III, p. 2371.

⁷ Toda vez que existan procedimientos rigurosos estimados como "científicos", sus resultados serán "teorías", constituirán "modelos explicativos", "conocimientos científicos". No necesariamente tales métodos son los mismos. Puede ser que algunos, en la actualidad, se encuentren completamente desacreditados o que no se consideren científicos en absoluto.

⁸ La satisfacción de este requisito permite eliminar del campo de referencia del operador 'ciencia': 1) la actividad de ciertos hombres que estudian, analizan, algo que *no* produce un "modelo científico" (éste podría ser el caso del estudio o análisis de un guión cinematográfico por parte de un célebre actor); 2) el conjunto de enunciados, reflexiones u opiniones que versan sobre algo, *no* producidos a través de un "método científico" (tal podría ser el caso del conjunto de enunciados de una religión que describen la creación del mundo).

- 1) la existencia de una cierta actividad por la que se realiza el estudio, investigación, experimentación, generalización o descripción de algo;
- 2) la existencia de un conjunto de enunciados que versan sobre algo, obviamente del mismo algo señalado en 1), y
- 3) que el conjunto de enunciados mencionados en 2) sea resultado de la actividad mencionada en 1).

2. Los objetos de la ciencia

a) El problema

Es fácil observar que el operador 'ciencia' realiza la misma función en expresiones como 'ciencia de la matemática', 'ciencia de la química' o 'ciencia de la física'. Esto es, el operador 'ciencia' realiza siempre la misma función en expresiones de la forma 'E α '; donde 'E' señala el operador tantas veces referido y la metavariante ' α ' cualquier palabra o expresión (i.e. 'matemáticas', 'física', 'química') que nombra el objeto que se estudia, investiga, analiza o describe. De esto se sigue que las expresiones de la forma 'E α ' nombran, si se satisfacen las condiciones que gobiernan el uso de 'ciencia', la actividad de los científicos y sus resultados.

Es claro, sin embargo, que el significado completo de tales expresiones sólo se obtiene conociendo qué significa la expresión que nombra ese algo que se investiga, estudia, describe o ese algo sobre el que versan los enunciados de las "teorías".

Consideremos dos grupos de palabras. El primero comprendería: 'matemáticas', 'física', 'astronomía', 'química', 'biología'. El segundo grupo lo formarían las palabras: 'zapato', 'silbido', 'bostezo', 'silla', 'ventana'. ¿Podríamos anteponer el operador 'ciencia' a las palabras de ambos grupos? *Prima facie* parece que esto sólo es posible con las palabras que pertenecen al primer grupo. Expresiones tales como 'ciencia de la física', 'ciencia de la matemática' no suscitan complicación alguna en su comprensión (aunque no se sepa nada de física o de matemáticas). Por el contrario, pareciera que a las palabras del segundo grupo no es posible anteponerlas, sin más, el operador 'ciencia'. De lo anterior se sigue que existen palabras (o expresiones) que ocurren propiamente en el campo del operador 'ciencia' y otras que no. ¿Por qué?

Si las palabras son signos o fonemas convencionales de los cuales nos servimos para nombrar cosas, entonces la diferencia no puede resi-

dir en las palabras en cuanto tales. Las palabras del primero como del segundo grupo cumplen de igual manera su función nominativa. Si no es en las palabras, entonces parece razonable pensar que la diferencia podría encontrarse en las características de las cosas que tales palabras nombran. De esto resulta que el *algo* que se estudia, investiga, experimenta, analiza o describe, o el *algo* sobre el que versan los enunciados de las "teorías", debe poseer ciertas propiedades para que la palabra o expresión que lo nombre ocurra propiamente en el campo del operador 'ciencia'. ¿Cuáles son estas propiedades?

Para resolver esta interrogante analizaré, primeramente, otros rasgos característicos de la palabra 'ciencia' para probar que, en alguna medida, las propiedades que debe poseer un objeto para que la palabra que lo designa ocurra ligada por el operador 'ciencia' dependen, en mucho, de criterios valorativos (que, como tales, son cambiantes y relativos).

b) *La vaguedad de 'ciencia'*

La palabra 'ciencia', como señalé, participa de los inconvenientes propios del lenguaje ordinario. La ambigüedad no es el único inconveniente, 'ciencia' sufre de otros: tiene un significado vago.⁹ Una palabra tiene un significado vago cuando su aplicación no tiene límites definidos. Existen objetos a los cuales una palabra se aplica indudablemente. Hay otros objetos a los cuales tal palabra indudablemente no se aplica. Sin embargo, existe un grupo de objetos a los cuales no sabemos propiamente si podemos aplicar dicha palabra, problema sobre el cual el lenguaje no nos proporciona criterios objetivos de decisión.¹⁰ Dicha aplicación será, siempre, más o menos arbitraria. Tomemos un ejemplo muy expresivo del profesor H.L.A. Hart: la palabra 'calvo' se aplica, sin lugar a dudas, a una persona de lisa y reluciente cabeza. No se aplica a aquel de abundante melena. Pero la cuestión de si una tercera persona con un mechón aquí y otro allá es calvo, puede ser indefinidamente discutida¹¹ —especialmente por el afectado—. Forzosamente nos encontramos con una serie de casos en que la aplicación de la palabra 'calvo' será resultado de una decisión arbitraria.

En este orden de ideas, podríamos decir con respecto a 'ciencia' que

⁹ Cfr. Hospers, J., *An Introduction to Philosophical Analysis*, Englewood, New Jersey, Prentice Hall, Inc., 1961, t. 1, p. 48.

¹⁰ Cfr. Nino, Carlos S., *Consideraciones sobre la dogmática jurídica*, cit., p. 11.

¹¹ Hart., H. L. A., *The Concept of Law*, cit., p. 4.

nadie dudaría en llamar 'ciencia' a los trabajos de Isaac Newton sobre gravitación o a los de Helmholtz, Max Planck o Heisenberg, sobre causalidad; ni a los trabajos de Poincaré o Einstein, sobre relatividad. Tampoco se dudaría en llamar 'ciencia' a los trabajos de E. Schrödinger, P. Dirac o P. Jourdan sobre la naturaleza y estructura del átomo. Ciertamente, tampoco se dudaría en llamar así a los trabajos de Spencer y Darwin sobre evolución. Pero, ¿por qué?

c) La ciencia paradigmática

Cuando los estudios, análisis, observaciones, experimentaciones, abordan objetos de la geometría, de la matemática, de la física, de la química (disciplinas a las cuales nadie dudaría en aplicarles la palabra 'ciencia'), tales estudios, análisis, observaciones, experimentaciones, etcétera, son considerados "científicos"; son parte integrante de la ciencia. Tales estudios, análisis, observaciones, experimentaciones, devienen los prototipos o paradigmas de los objetos científicos y constituyen el núcleo de aplicación de la palabra 'ciencia'.

De lo anterior puede fácilmente apreciarse que el uso de la palabra 'ciencia' se encuentra relacionado, de algún modo, con ciertas características que envuelven a los objetos de la geometría, de la matemática, de la física, etcétera. Estas características determinan, en gran medida, la "importancia científica" del objeto. Podría decirse que los objetos a que se refieren 'matemática', 'física', 'química'; esto es, la actividad de los matemáticos, físicos, químicos o el conjunto de sus teorías constituyen los objetos paradigmáticos de la ciencia.

¿Qué tanto se puede ampliar la lista de objetos científicos? La lista puede ampliarse, pero hasta un cierto límite, puesto que no todas las cosas del mundo son "importantes" en el sentido en que lo son la geometría, la matemática, la física o la química; ni todos los objetos tenidos por "importantes" (de acuerdo con los criterios valorativos mencionados), son susceptibles de abordarse por los métodos "científicos".

Un objeto que por ciertas circunstancias (interés económico, catástrofe, moda, etcétera) es considerado por la comunidad como problema importante (socialmente relevante —aunque fuera sólo por prestigio político—), puede ser estimado importante para la ciencia, por parte de la comunidad científica. Esta decisión descansa, *ab obvo*, en consideraciones más o menos arbitrarias. La importancia social, política o económica, sin embargo, no son necesariamente suficientes para que un ob-

jeto adquiera relevancia científica; es necesario que sea susceptible de abordarse con "métodos científicos".¹²

Cuando un objeto deviene centro de atención de la comunidad científica y puede ser abordado por las ciencias paradigmáticas (geometría, matemática, física) o, al menos, se le pueden aplicar, en alguna forma similar, *sus métodos*, entonces el objeto adquiere relevancia científica, y se convierte en un problema para la ciencia.

Cuando los problemas no pueden ser abordados por las ciencias paradigmáticas, sino sólo por una aplicación extensiva de sus métodos ¿su estudio, análisis, o sus productos, son ciencia? Aquí es donde se hace patente la vaguedad de 'ciencia'. Cualquier decisión será necesariamente más o menos arbitraria. ¿Qué tanto podemos extender los métodos referidos? ¿Cómo podremos determinar la similitud de las nuevas aplicaciones con los métodos paradigmáticos? Los criterios de similitud dependerán, también, de pautas valorativas en vigor.

La semejanza, mayor o menor, con los métodos de las ciencias paradigmáticas y, en última instancia, con ellas mismas, será el criterio decisivo para determinar el "campo científico", así como el de la adquisición de nuevos dominios de la ciencia. La incorporación de la química al campo de la ciencia se debió, además de la "importancia" de su objeto, a la semejanza de los métodos de los químicos con los de los físicos; la adquisición de la bioquímica se debió, además de la "importancia" de los objetos, a la posibilidad de abordarlos con métodos semejantes a los de los químicos. Dicha extensión empieza a ser dudosa en los campos que exceden una clara semejanza. La duda aparece en casos como el de la sociología, psicología, etcétera. Esto se debe al hecho de que los métodos de tales disciplinas no siempre satisfacen los criterios de similitud que los asemejan a los métodos de las ciencias paradigmáticas.

3. *Los métodos científicos*

Hemos indicado que un conjunto de enunciados es reconocido como formando parte de la ciencia, siempre que haya sido producido mediante procedimientos reconocidos como "métodos científicos" (experimentación, generalización, deducción). Pero ¿cómo reconocer los rasgos propios de los métodos científicos?

¹² Cuando la comunidad científica goza de un prestigio tal y de condiciones sociales favorables puede determinar, sin más, la "importancia" del objeto imponiendo dicho criterio a los miembros de la comunidad.

Parafraseando a Max Black, contestaríamos esta cuestión diciendo que ni la deducción, ni la observación, ni la descripción, ni la generalización, ni la medición, ni la utilización de instrumentos, ni todos estos elementos juntos, pueden ser tenidos como rasgos esenciales de la actividad conocida como "métodos científicos".¹³ En efecto, se pueden encontrar ramas reconocidas indudablemente como científicas, en donde no aparecen estas características o donde apenas se dibujan. Los métodos de la astronomía o de la astrofísica (a las cuales nadie duda en aplicarles la palabra 'ciencia'), no incluyen la experimentación; la matemática no hace observaciones; la geometría no es en ningún sentido descriptiva; la biología (a la que, como a las otras disciplinas, indudablemente se le aplica el término 'ciencia') no hace generalizaciones abstractas.

Los caracteres mencionados no son, entonces, necesarios ni suficientes; pero al estar presentes, en mayor o menor grado, contribuyen a caracterizar algo como método científico. La presencia de todas esas características permite reconocer como científicas ciertas actividades. La presencia de algunas de tales características rige los criterios de similitud con respecto a objetos científicamente relevantes y sus respectivas disciplinas. La desaparición de algunas de estas características no quitaría a cierto método el carácter de científico. Sólo la desaparición de todas, o de casi todas, quitaría a cierta actividad intelectual el carácter de científica.¹⁴ Éste sería el límite de la extensión por similitud.

4. La "definición" y el "ideal" de ciencia

La imposibilidad de encontrar propiedades que sean comunes a todos los métodos de la ciencia, impide que tengamos criterios objetivos decisivos que nos sirvan para identificar, de manera definitiva, los métodos de la actividad científica. Esta línea de pensamiento nos obliga a abandonar la búsqueda de un conjunto de características inmutables e intemporales (pertenecientes a un ideal de ciencia). Parece que el único camino fecundo es el señalado por Black: indicar el conjunto de características que sin ser necesarias ni suficientes, individualmente consideradas, sean relevantes para la identificación de los métodos científicos.¹⁵ Una vez eliminada la búsqueda de criterios intemporales, en los

¹³ Cfr. Black, Max, *Problems of Analysis*, Londres, Routledge and Kegan, 1954, p. 13.

¹⁴ Cfr. Black, Max, *Problems of Analysis*, cit., p. 13.

¹⁵ Cfr. Nino Carlos S., *Consideraciones sobre la dogmática jurídica*, cit., p. 12.

casos de las actividades ubicadas en las zonas de penumbra no queda más que determinar qué características tienen en común sus métodos con los de aquellas ciencias que se encuentran incluidas en el núcleo del término y señalar cuáles son sus características distintivas. Ahí donde encontremos un conjunto de características que generalmente aparezcan como distintivas de las actividades científicas, podremos aplicar “correctamente” los términos ‘ciencia’, ‘científico’ o ‘teoría’.¹⁶

Es fácil pensar que la relevancia científica de un problema, así como la determinación de los métodos científicos típicos han dependido, en gran medida, de la concepción o ideal de ciencia —del cual los científicos pueden o no estar conscientes—, así como de aquello que se espera de la actividad científica en un momento dado. Al respecto cabe señalar que para decidir acerca de la relevancia científica de un problema y para definir los métodos científicos, todavía juegan un papel determinante las pautas valorativas que supone el ideal clásico de ciencia.

5. La ciencia clásica¹⁷

a) El conocimiento científico

Aristóteles (384-322)¹⁸ concibe la investigación científica como una

¹⁶ Cfr. Nino, Carlos S., *Consideraciones sobre la dogmática jurídica*, cit., p. 12.

¹⁷ En la exposición de este tema seguiré, *inter alia*, a John Losee, *Historical Introduction to the Philosophy of Science*, Oxford University Press, 1980; Allan, D. J., *The Philosophy of Aristotle*, Oxford University Press, 1978; Barnes, Jonathan, *Aristotle*, Oxford, Oxford University Press, 1982; Cresson, André, *Aristote. Sa vie, son oeuvre*, Presses Universitaires de France, 1963; Greene, Marjorie, *Portrait of Aristotle*, Londres, 1953; Jaeger, Werner W., *Aristotle; Fundamentals of the History of his Development*, Oxford, Oxford University Press, 1968, etc., etc.

¹⁸ Aristóteles nació en 384 (a. de C.) en Tracia, al norte de Grecia. Era originario de Estagira, antigua colonia jonia situada en la costa oriental de Calcídica, al norte del mar Egeo. No obstante que Estagira estaba bastante alejada de Atenas y que se encontraba bajo control de Macedonia, la ciudad era una ciudad griega en la que se hablaba griego.

Su padre, de nombre Nicómaco, pertenecía a la corporación de los asclépiades y era médico personal del rey de Macedonia Amyntas II, padre de Filipo y abuelo de Alejandro; se lo tenía por descendiente de Esculapio. La madre de Aristóteles de nombre Phaistas, pertenecía a una familia de Calcis en Eubea. El padre de Aristóteles muere cuando éste es aún muy pequeño; poco después, murió su madre. Al morir su padre, Aristóteles quedó bajo el cuidado de Proxenus.

De haber vivido su padre, Aristóteles, con toda probabilidad, hubiera sido destinado al estudio de la medicina. Sin embargo, Proxenus hizo arreglos para que continuara su educación en Atenas. Aristóteles se traslada a Atenas a la edad de dieciocho años (alrededor del año 366) para ingresar a la *Akademia*, escuela fun-

progresión que va de la observación de los hechos a los principios ge-

dados y dirigida por Platón. La *Akademia*, fundada por Platón veinte años atrás, impartía una amplia educación con fundamentos matemáticos. La *Akademia* rivalizaba, por entonces, con la escuela de Isócrates, la cual enseñaba exclusivamente retórica. Aristóteles inmediatamente destaca en la *Akademia*; pronto colabora en la enseñanza y publica sus primeros trabajos sobre retórica (*Gryllus*, *Eudemus*, *Protrepticus*), dirigidos contra Isócrates.

A la muerte de Platón (348), Speusippo, su sobrino y heredero, devino jefe de la escuela. Aristóteles deja la *Akademia* y, en compañía de su discípulo Xenócrates de Calcedonia, se marcha a Assos, en Troade, donde, bajo la protección de Hermias de Aterne, Aristóteles asume su papel de jefe de escuela.

Al cabo de dos o tres años Aristóteles establece su escuela en Mitelene, en Lesbos. Ahí habría de residir no más de dos años porque en 343, cinco años después de que había dejado Atenas, fue llamado por Filipo, rey de Macedonia, para ser preceptor de su hijo Alejandro.

Aristóteles partió a Macedonia acompañado de Teofrasto (de Efeso) quien a la postre, sería su sucesor. Fue durante su estancia en Macedonia que Aristóteles tuvo conocimiento de la muerte de Hermias a manos de los persas. Pythias (hermana menor o sobrina de Hermias) fue a refugiarse a Macedonia; poco después, devino la esposa de Aristóteles. Pythias muere pronto, después de darle una hija del mismo nombre. A la muerte de Pythias, Aristóteles se casó con Herpyllis, originaria de Estagira, quien le trae un hijo: Nicómaco, el cual murió joven poco después de que Aristóteles compusiera la *Ethica*, obra que le había dedicado.

Es muy difícil establecer la verdad sobre las relaciones de Aristóteles con Alejandro (éstas han sido objeto de fantásticas leyendas). Cierta tradición, nada absurda, sostiene que Aristóteles preparó una versión de la *Ilíada* para el uso de Alejandro. Probablemente entonces, escribió un tratado sobre la *Monarchia*, completamente perdido. También se cuenta que después de la conquista de Asia, Aristóteles le dirige una memoria en forma de diálogo llamado: *Alexandro* o *Sobre la colonización*, en donde le pedía que se comportara con los griegos como un rey y con los orientales, como un amo. Sin duda, las funciones de Aristóteles como preceptor debieron de haber terminado cuando Alejandro accede al trono (336), si no es que antes.

Aristóteles, liberado de sus obligaciones en Macedonia, regresa a Atenas (335). En sus años de ausencia, el progreso de su pensamiento contemplaba investigaciones que no cabían dentro de la filosofía de la *Akademia*. Aristóteles (no obstante su amistad con Xenócrates, entonces a la cabeza de la escuela) no podía reasumir su lugar como miembro de la *Akademia*. Aristóteles, en consecuencia, funda, probablemente con ayuda financiera de Macedonia, una nueva escuela en un gimnasio cercano al templo de Apolo, la cual se conocería con el nombre de Lyceo o Peripatos (de *περίπατος*: pasillo o andador cubierto). (La idea de que se llamaba así porque Aristóteles caminaba mientras enseñaba, se encuentra ampliamente desacreditada.) Durante doce años Aristóteles a la cabeza del Lyceo, enseña, investiga, reúne libros y cantidad de material científico.

A la muerte de Alejandro, en el año 323, Aristóteles y el Lyceo se ven amenazados por el partido antimacedónico. Para escapar a una segunda acusación de "impiedad" (con la que los atenienses habían una vez condenado a Sócrates), Aristóteles se refugia en Calcis, patria de su madre, donde habría de morir al año siguiente a la edad de sesenta y tres años.

Los datos biográficos sobre Aristóteles están tomados de: Allan, D.J., *The Philosophy of Aristotle*, cit.; Barnes, Jonathan, *Aristotle*, cit.; Brun, Jean, *Aristote et*

nerales y regresa a los hechos.¹⁹ El científico debe inducir principios y deducir de ellos enunciados sobre los fenómenos. Para Aristóteles el conocimiento científico comienza con el conocimiento de que cierto evento ocurre o de que ciertas propiedades coexisten.²⁰ Sin embargo, la verdadera explicación científica se logra únicamente cuando enunciados sobre estos eventos o propiedades son deducidos de los principios explicativos. La explicación científica es una transición del conocimiento de los hechos al conocimiento de las causas de los hechos.²¹

El conocimiento científico difiere del conocimiento práctico, obtenido por la experiencia, en que aquél incluye un conocimiento de las causas. Los prácticos que han aprendido por experiencia —dice Aristóteles— saben lo que se debe hacer; pero no saben por qué, mientras que los científicos conocen el por qué y la causa.²²

b) La inducción de principios generales

Las generalizaciones son alcanzadas por inducción, a partir de la experiencia sensible. Aristóteles considera dos tipos de inducción. El primer

le *Lycée*, Paris, Presses Universitaires de France, 1965; Creson, André, *Aristote sa vie, son oeuvre, cit.*; Diogenes Laercio, 5- 1-35; Doring, I., *Aristotle and the Ancient Biographical Tradition*, Goeteberg, 1957; Grene, Marjorie, *Portrait of Aristotle, cit.*; Jaeger, W.W., *Aristotle. Fundamental of the History of his Development, cit.*; Ross, W.D., *Aristotle*, Londres, 1949; etcétera.

¹⁹ Aristóteles es el primer filósofo de la ciencia; crea la filosofía de la ciencia cuando analiza ciertos problemas conectados con la investigación científica. Los *Analytica Posteriora* constituyen el principal trabajo de Aristóteles sobre la disciplina. A éste podemos agregar los *Analytica Priora* (libro primero, 24a 10-52b 37), la *Physica* (esp. 184a 10-194b 15); en la *Meta Physica* (esp. los primeros tres libros: 980a 22-1003b 16) explica ciertos aspectos del método científico (cfr. Losee, John, *Historical Introduction to the Philosophy of Science, cit.*, pp. 5 y 6).

²⁰ En *Anal. Post.*, 71a 1-71b 8, Aristóteles insiste en la existencia de un conocimiento preexistente.

²¹ Aristóteles expresamente dice:

Suponemos tener... conocimiento científico de una cosa... cuando pensamos que conocemos la causa de la que el hecho depende, como la causa de tal hecho y no de otro y, más aún, de forma que el hecho no podría ser otro del que es (*Anal. Post.*, 71b 9-11).

El arte [*q. v.* ciencia] nace cuando, de una multitud de nociones tomadas de la experiencia, se obtiene un solo juicio universal. Puesto que juzgar que cuando Callias estaba enfermo de cierta enfermedad, esto le hizo bien, y similarmente a Sócrates y en muchos casos individuales, es una cuestión de experiencia; pero juzgar que le ha hecho bien a todas las personas de cierta constitución, miembros de una clase, cuando estaban enfermos de esa enfermedad e.g. ... biliosos... esto es una cuestión de arte (*Meta.*, 981a 7-12).

²² Cfr. *Meta.*, 981a 28-30.

tipo es una simple enumeración en la cual los enunciados acerca de los fenómenos particulares son tomados como base para una *generalización* sobre la *especie* de la cual estos fenómenos son miembros.²³ El segundo tipo de inducción es una intuición directa de los principios generales. Esta inducción intuitiva es una cuestión de *comprensión*, de *penetración*; es una aptitud especial para ver lo que es *esencial* en los datos de la experiencia sensible.²⁴

Las generalizaciones alcanzadas por inducción son usadas como *premisas* para la deducción de enunciados sobre los fenómenos observados.²⁵

²³ Dice John Losee que un típico argumento por simple enumeración tiene la forma:

$$\begin{array}{l} a_1 \text{ tiene la propiedad } P \\ a_2 \text{ tiene la propiedad } P \\ a_3 \text{ tiene la propiedad } P \end{array}$$

∴ Todo a tiene la propiedad P

En un argumento inductivo de simple enumeración, las premisas y la conclusión tienen los mismos términos descriptivos (cfr. Losee, John, *Historical Introduction to the Philosophy of Science*, cit., p. 7).

²⁴ A este respecto Aristóteles expresamente dice:

... una rápida perspicacia es la facultad de dar con el término medio de forma instantánea. Esto podría ejemplificarse con un hombre que vio que la Luna siempre tiene su lado luminoso volteado hacia el Sol y rápidamente penetró la causa de ello, a saber que ella toma prestada su luz del Sol (*Anal. Post.*, 89b 10-20).

²⁵ De acuerdo con Aristóteles —señala D. J. Allan— existen dos formas a través de las cuales una nueva verdad puede ser obtenida. La primera, que es denominada *inducción*, es el movimiento de lo particular a lo general. La inspección de ejemplos (no necesariamente un gran número), en los cuales una característica aparece conjuntamente con otra, nos conduce a proponer una norma general que suponemos válida para los casos aún no examinados. En virtud de que la regla —sigue diciendo D.J. Allan— es de mayor generalidad que los casos, esto es un proceso que va de una verdad “*prior* para nosotros” a una verdad “*prior* en naturaleza”. Por el otro lado, algunas veces, dos verdades generales [obtenidas por inducción] que son autoevidentes o no son objeto de duda implican necesariamente una tercera verdad de alcance más limitado. Este procedimiento, es la *deducción* o la *demostración*. Ésta procede de lo que es *prior* en naturaleza hacia lo que es *prior* para nosotros y en virtud de que así lo hace, tiene una completitud y fuerza que siempre falta en la *inducción*. (Cfr. *The Philosophy of Aristotle*, cit., p. 98.) Más adelante D.J. Allan comenta que la lógica de la inducción pareciera no importar grandemente a Aristóteles: “... la considera como un procedimiento absolutamente necesario en las primeras etapas de la ciencia... la cual puede desaparecer... cuando la ciencia está cerca de completarse”. (*Ibid*; cfr. *infra* n. 44.) Aristóteles hace de la deducción el objetivo fundamental del análisis lógico. Sobre este particular comenta W.C. Dampier que el mayor valor que Aristóteles atribuye

A este respecto Aristóteles realiza una importante reducción: los enunciados que pueden funcionar como premisas y conclusiones de argumentos deductivos de la ciencia son sólo aquellos que afirman que una clase está incluida o no en una segunda clase.²⁶

Los enunciados del tipo A, sostiene Aristóteles, son los más importantes de los enunciados; una explicación científica apropiada debe ser producida por enunciados de este tipo. Específicamente sostiene que el silogismo *Barbara* constituye el paradigma de la demostración científica.²⁷

Con independencia de las cosas que las premisas nombren, la conclusión se sigue de manera necesaria. Esto es así porque el silogismo es "un discurso en el que, ciertas cosas siendo establecidas, alguna otra... sigue por necesidad".²⁸ Sobre el particular observa John Losee que uno de los grandes logros de Aristóteles fue precisamente insistir en que la

al razonamiento deductivo, en comparación con el inductivo, se debe al hecho de que el más exitoso producto del genio griego fue la ciencia deductiva de la geometría (cfr. A. *History of Science, and its Relations with Philosophy and Religion*, Cambridge, Cambridge University Press, 1971, p. 40).

²⁶ Los argumentos que permite Aristóteles son:

- A Todo S es P
- E Ningún S es P
- I Algún S es P
- O Algún S no es P

Señala John Losee que estos enunciados corresponden a las siguientes relaciones:

- S Está totalmente incluido en P
- S Está totalmente excluido de P
- S Está parcialmente incluido en P
- S Está parcialmente excluido de P

(cfr. *Historical Introduction to the Philosophy of Science, cit.*, p. 8).

²⁷ Aristóteles literalmente señala:

De todas las figuras la más científica es la primera. De esta forma es el vehículo de la demostración de todas las ciencias matemáticas, tales como aritmética, geometría y óptica y, prácticamente de todas las ciencias que investigan causas...

Es claro, por tanto, que la primera figura es la condición primaria del conocimiento (*Anal. Post.*, 79a 17-20 y 32).

²⁸ *Anal. Prior.*, 24b 19-20.

El razonamiento —insiste Aristóteles— es un argumento en el que habiendo establecido ciertas cosas, cierta otra, a través de ellas, se deriva necesariamente. Es una demostración cuando las premisas de las que el razonamiento parte son verdaderas y primarias (*Topica*, 100a 25-29).

validez de un argumento es determinado únicamente por la relación entre premisas y conclusión.²⁹

Aristóteles concebía el paso deductivo del conocimiento científico como la interposición de términos medios entre el sujeto y el predicado del enunciado a comprobar. Con la aplicación del paso deductivo de la ciencia, el científico ha avanzado del conocimiento del hecho a un entendimiento de por qué este hecho es como es.

c) El status de las premisas

Aristóteles insiste en que las premisas de una explicación científica deben ser verdaderas; claramente señala: "El conocimiento demostrativo debe descansar en verdades fundamentales necesarias".³⁰ La exigencia de que las premisas sean verdaderas es uno de los requerimientos extralógicos que Aristóteles impone a las premisas de la demostración científica. A este respecto Aristóteles dice:

...las premisas del conocimiento... tienen que ser [además de verdaderas] primarias, inmediatas, mejor conocidas que y previas a la conclusión, la cual se encuentra relacionada con ellas como efecto a causa.³¹

Si estas condiciones no son satisfechas, las verdades fundamentales, dice Aristóteles, no serán *apropiadas* para las conclusiones. Es cierto que puede haber silogismos en que no concurren estas condiciones, pero tales silogismos, sostiene Aristóteles, no son productores de conocimiento científico.³² Siguiendo con las características de los principios, Aristóteles señala que "las premisas tienen que ser primarias e indemostrables".³³ La existencia en la ciencia de algunos principios indemostrables

²⁹ Cfr. Losee, John, *Historical Introduction to the Philosophy of Science*, cit., p. 9.

³⁰ *Anal. Post.*, 74b 5.

³¹ *Anal. Post.*, 71b 20-22.

³² Cfr. *Anal. Post.*, 71b 22-24.

³³ *Anal. Post.*, 71b 26. Aristóteles explica este requerimiento así:

Al decir que las premisas... tienen que ser primarias, quiero indicar que tienen que ser las verdades fundamentales *apropiadas*, puesto que yo identifico premisas primarias y verdades fundamentales. Una verdad fundamental en una demostración es una proposición inmediata. Proposición inmediata es aquella que no tiene ninguna otra proposición que le preceda (*Anal. Post.*, 72a 6-8). No todo conocimiento es demostrable..., el conocimiento de las premisas inmediatas es independiente de demostración. La necesidad de esto es obvia,

es necesaria para evitar un *regressus ad infinitum* en las explicaciones. Por tanto, en la ciencia, apunta John Losee, no todo conocimiento es susceptible de prueba.³⁴

“Las premisas —afirma Aristóteles— tienen que ser las causas de la conclusión... sus causas, porque poseemos conocimiento de una cosa sólo cuando conocemos su causa”.³⁵ De acuerdo con John Losee éste es el más importante de los requerimientos.³⁶

puesto que tenemos que conocer las premisas previas, de las cuales la demostración es obtenida y puesto que el *regressus* tiene que terminar en verdades inmediatas, dichas verdades tienen que ser indemostrables (*Anal. Post.*, 72b 18-23).

³⁴ *Historical Introduction to the Philosophy of Science*, p. 10.

³⁵ *Anal. Post.*, 71b 29-30.

³⁶ *Cfr. Historical Introduction to the Philosophy of Science*, *cit.*, p. 10. Aristóteles admite la posibilidad de silogismos con premisas verdaderas que no establecen, sin embargo, la causa del predicado atribuido en la conclusión. (Véase el ejemplo del muro en *Anal. Post.*, 78b 16-29.) Sobre el particular resulta instructivo comparar los siguientes silogismos imaginados por John Losee:

Silogismo del hecho razonado o causado

Todos los rumiantes con estómagos de cuatro cavidades son animales sin incisivos superiores.

Todos los bueyes son rumiantes con estómagos de cuatro cavidades.

∴ Todos los bueyes son animales sin incisivos superiores.

Silogismo del hecho

Todos los rumiantes de pezuñas hendidas son animales sin incisivos superiores.

Todos los bueyes son rumiantes de pezuñas hendidas.

∴ Todos los bueyes son animales sin incisivos superiores.

Aristóteles diría que el primer silogismo establece la causa del hecho (de que los bueyes carezcan de incisivos superiores), en tanto que la correlación en el segundo silogismo es meramente accidental (*cfr.* Losee, John, *Historical Introduction to the Philosophy of Science*, *cit.*, pp. 10-11). De esto se sigue que Aristóteles necesita establecer un criterio que le permita distinguir entre correlaciones *causales* y meramente accidentales.

d) *La estructura de la ciencia*

Aristóteles, no menos que Platón, estaba impresionado por el poder de la axiomatización; pero no participaba de la optimista opinión de Platón de que todo el conocimiento pudiera estar fundamentado en un solo conjunto de axiomas. Aristóteles estaba igualmente impresionado por la aparente diferencia entre las ciencias. Matemáticos y médicos, biólogos y físicos, trabajan en diferentes dominios, explican diferentes objetos y siguen diferentes métodos.³⁷ Para Aristóteles, consecuentemente, cada ciencia tiene sus propios géneros y predicados. Ahora bien, como en la demostración no podemos pasar de un género a otro, “no podemos, por ejemplo, probar —afirma Aristóteles— verdades geométricas por la aritmética”. En el mismo lugar agrega:

La demostración aritmética y las otras ciencias por igual poseen, cada una de ellas, sus propios géneros, de tal manera que si la demostración ha de pasar de una esfera a otra, el género tiene que ser o bien absoluto o, en algún sentido, el mismo. Si no es así, la transferencia es claramente imposible... Es por ello que no se puede probar por la geometría que... el producto de dos cubos es un cubo. Tampoco un teorema de cualquier ciencia puede ser demostrado por los medios de otra ciencia...³⁸

Aristóteles afirma que una ciencia individual constituye un grupo de enunciados deductivamente organizados. En el más alto nivel de generalidad se encuentran los primeros principios de toda demostración (los cuales equivalen a verdades analíticas e.g. “tómense iguales de iguales y se mantendrán iguales”).³⁹ Estos son principios aplicables a todo argumento deductivo. En el segundo más alto nivel de generalidad se encuentran los principios y definiciones de la ciencia particular. Los primeros principios de cada ciencia, como ya vimos, no son susceptibles de deducción de otros principios más fundamentales: son los enunciados más generales que se pueden hacer de los predicados propios a cada ciencia. Como tales, estos principios constituyen el punto de partida de toda demostración.⁴⁰

De todo lo anterior podemos ver que el conocimiento científico es

³⁷ Cfr. Barnes, Jonathan, *Aristotle, cit.*, p. 23.

³⁸ Cfr. *Anal. Post.*, 75a 38-39 y 75b 6-15.

³⁹ Cfr. *Anal. Post.*, 76a 38-76b 2.

⁴⁰ Cfr. Losee, John, *Historical Introduction to the Philosophy of Science, cit.*, p. 12.

un proceso. Se comienza por acumular experiencia (*εμπειρια*) por las que se recuerda lo que ha sido repetidamente observado. De la etapa de la experiencia se pasa a la etapa de la ciencia (*τεχνη*) al encontrar el elemento común en los casos particulares que han sido observados.⁴¹ El paso clave en la transición de la experiencia a la ciencia es el descubrimiento del elemento común que une los casos particulares que han sido observados. Este paso de lo particular a lo universal es *επαγωγη*, el método por el cual se alcanzan los primeros principios.⁴² Cuando los primeros principios de la ciencia han sido descubiertos, éstos tienen que ser formulados en proposiciones. Los principios (exclusivos de una ciencia) son de tres tipos: a) axiomas (proposiciones autoevidentes); b) definiciones (*δροι*), y c) hipótesis.⁴³

Estos elementos fundamentales proveen a la ciencia de sus mínimos presupuestos. Sólo cuando este primer paso en la construcción de la ciencia ha sido completado, es decir, cuando los principios fundamentales han sido descubiertos y establecidos en proposiciones, entonces la deducción es posible.

Finalmente, la ciencia tiene que presentarse sistemáticamente y, así, los materiales obtenidos en estos dos procesos (establecimiento de principios y deducción de enunciados) tienen que ser organizados de acuerdo a su género y especie.⁴⁴

⁴¹ Cfr. *Anal. Post.*, 100a 1-100b 1.

⁴² Cfr. *Topica*, 105a 13-16.

⁴³ Para Aristóteles un axioma es una "tesis" que constituye una *verdad fundamental* (i.e. principio) que no es susceptible de ser probado (cfr. *Anal. Post.*, 72a 14-17). "Le llamo axioma —dice Aristóteles— porque existen tales verdades..." (*Anal. Post.*, 72a 17). A continuación dice: "Si una tesis asume una o la otra parte de un enunciado, i.e. afirma la existencia o no existencia del sujeto, es una hipótesis" (*Anal. Post.*, 72a 19-20). La definición es también una tesis, en que se *establece algo* (cfr. *Anal. Post.*, 72a 21). Sin embargo, "la definición —dice Aristóteles— no es una hipótesis, puesto que definir algo no es lo mismo que asumir su existencia" (*Anal. Post.*, 72a 23-24).

⁴⁴ Cfr. *Top.* 120b 12-128b 10.

Sobre la estructura de la ciencia y la forma en que sus resultados son sistematizados y expuestos, podría decirse que la actividad científica difícilmente corresponde al esquema que propone Aristóteles en los *Analítica posteriora*. Sobre este particular señala J. Barnes que "el sistema de Aristóteles es un gran esquema para una ciencia terminada y completada. Los *Analítica posteriora* no describen la actividad de un investigador científico [sino] determina la forma en la cual sus resultados tienen que ser sistemáticamente organizados y expuestos" (*Aristotle, cit.*, p. 38).

e) *El ideal de la sistematización deductiva y la demostración*

La concepción clásica de ciencia (concepción ampliamente compartida) encuentra en el sistema geométrico de Euclides el paradigma del ideal científico.⁴⁵ Existe desde la antigüedad una muy compartida opinión de que la estructura de la ciencia debía ser un sistema deductivo de enunciados. Aristóteles, como vimos, concibe la *demostración* científica como una deducción de conclusiones a partir de los principios primarios. Muchos autores creen, observa John Losee, que el ideal de la sistematización deductiva fue alcanzada en la geometría por Euclides y en la estática de Arquímedes.⁴⁶ Euclides y Arquímedes formularon sistemas de enunciados conteniendo axiomas, definiciones, postulados (los postulados de Euclides corresponden, *mutatis mutandi*, a las hipótesis de Aristóteles) y teoremas. Tres son los aspectos, según Losee,⁴⁷ de la sistematización deductiva: (1) los axiomas y teoremas se encuentran deductivamente relacionados, (2) los axiomas son verdades evidentes y (3) los teoremas corresponden a la observación.⁴⁸

Dentro de esta concepción de ciencia, 'teoría', expresión que nombra una parte de la ciencia, señala un objeto que se caracteriza como un sistema de principios: axiomas y postulados (un conjunto de premisas) de los cuales las "leyes empíricas" son deducidas. Así, se pretende que las teorías tengan una forma lógica, con axiomas, reglas de formación, reglas de inferencia, etcétera. Ciertamente la propia geometría, la matemática, la física, no corresponden, ni con mucho, a la concepción clásica de ciencia e, inclusive en relación con su formalización lógica, muy pocas teorías son estructuradas cuidadosamente. La concepción moderna de

⁴⁵ Cfr. Alchourrón, Carlos E. y Eugenio Bulygin, *Introducción a la metodología de las ciencias jurídicas y sociales*, Buenos Aires Astrea, 1974, p. 85; Barnes, Jonathan, *Aristotle*, cit., p. 23.

⁴⁶ Cfr. *Historical Introduction to the Philosophy of Science*, cit., p. 23.

⁴⁷ Cfr. *Ibid.*

⁴⁸ Una impresionante ilustración del sistema deductivo puede observarse en el libro primero de los *Elementa* de Euclides. Comienza estableciendo 23 definiciones, 5 postulados y 48 teoremas (proposiciones). En él, Euclides, a partir de sus definiciones de 'ángulo recto' (*def.* 10), de 'triángulo rectángulo' (*def.* 21), de 'paralelas', del principio de igualdad (*nociones comunes*, 2) y del resultado de otras demostraciones (e.g. teoremas 4 y 41) construye y prueba, indicando todos los pasos, que "en los triángulos rectángulos el cuadrado del lado que se opone (*subtending*) al ángulo recto es igual a los cuadrados de los lados que lo contienen" (proposición 47) (cfr. *The Thirteen Books of Euclid's Elements*, Trad. de Thomas L. Heath, Chicago, Encyclopaedia Britannica, 1952 (Great Books of the Western World II), pp. 28-29).

la ciencia (en sentido técnico) debe su origen, precisamente, al hecho de que los desarrollos de la ciencia (*i.e.* el nacimiento de la ciencia empírica, las geometrías no euclidianas, la mecánica del *quantum*, la lógica matemática, etcétera) son incompatibles con las exigencias de la concepción clásica de ciencia.⁴⁹ Sin embargo, los usos del lenguaje (las actitudes y valoraciones que supone) se encuentran ligadas al ideal clásico de ciencia (aún enormemente difundido y ampliamente aceptada), más coincidente con una visión inmediata del mundo.⁵⁰

6. *Carácter emotivo de 'ciencia'*

Más arriba señalé que, para que un objeto sea científicamente relevante, requiere: a) ser importante de acuerdo con el criterio establecido, en última instancia, por la comunidad científica, y b) que los métodos que lo estudien presenten alguna similitud (según el criterio de la comunidad científica) con los métodos propios de las ciencias paradigmáticas. (Ambos requerimientos son directamente afectados por la concepción o ideal de ciencia en vigor).

Este criterio será combatido apasionadamente por muchas personas, en virtud de que la palabra 'ciencia' (como las íntimamente relacionadas con ella, *e.g.* 'científico', 'cientificidad', 'teórico') tienen un marcado significado emotivo, el cual determina o afecta su uso. La aplicación de la palabra 'ciencia' y, en consecuencia, el de las palabras 'científico' o 'teoría', origina una reacción favorable. Las actividades a las cuales se aplican estas palabras son estimadas como valiosas. Cualquier cosa que dichas palabras designen supone respeto y consideración.⁵¹ Las actividades que claramente entran en el núcleo de aplicación de la palabra 'ciencia' —aunque no se sepa nada de ellas— son objeto de admiración y reverencia. Tal peculiaridad conduce a que se intente aplicar la palabra 'ciencia', *coute que coute*, a cualquiera actividad. En ocasiones, se pretende aplicar (o se aplica) a ciertos estudios, análisis o reflexiones con el propósito de *adscribirles* importancia y respeto (parecido al que tienen las *ciencias* en sentido estricto). Es así común que a ciertas actividades de moda se les trate de aplicar la palabra 'teoría' o, incluso, la palabra 'ciencia' (*e.g.* 'teoría de la comu-

⁴⁹ Cfr. Alchourrón, Carlos E. y Eugenio Bulygin, *Introducción a la metodología de las ciencias jurídicas y sociales*, cit., p. 82.

⁵⁰ Cfr. Cassirer, Erns, *Substance and Function and Einstein's Theory of Relativity*, Nueva York, Dover Publication, 1953, pp. 4-9.

⁵¹ Cfr. Black Max, *Problems of Analysis*, cit., p. 5.

nicación', 'ciencia de la administración', etcétera), simplemente con el propósito de elevar su importancia.

Teniendo en cuenta este significado emotivo de las palabras 'ciencia', 'científico' o 'teoría', es fácil imaginar que las decisiones sobre el carácter científico de una actividad no se limitan a meras disertaciones académicas sino que, en ocasiones, encubren una discrepancia sobre la trascendencia y utilidad de esas actividades, así como sobre la posición social de los que la ejercen.⁵²

Esta situación no prejuzga o no debiera hacerlo sobre el rigor, disciplina y esfuerzo que suponen ciertas actividades. Un músico, por ejemplo, tiene que trabajar y estudiar intensamente para entender, comprender y ejecutar; igualmente, un pintor, un poeta o un literato. Muchas actividades ubicadas bajo el rubro de 'letras' o 'humanidades' suponen extraordinario trabajo y disciplina (*i.e.* filología, literatura, historia). Sólo una absoluta ignorancia sobre estas actividades llevaría a sostener lo contrario. Con la expresión 'ciencia', por otro lado, muchas veces se encubre una actividad bastante rutinaria y trivial de los "científicos".

Existen razones que explican el origen de esa significación emotiva de 'ciencia' y expresiones relacionadas. La ciencia ha constituido (según valores propios de la cultura occidental) una epopeya de la humanidad. La historia de la ciencia ha sido, en cierta forma, una historia del éxito. Sus triunfos han representado un acumulativo incremento del conocimiento y, correlativamente, una constante secuencia de victorias sobre la "ignorancia" y la "superstición". Por otro lado, la ciencia ha proporcionado los elementos básicos para el desarrollo tecnológico y las invenciones, las cuales han procurado un mayor bienestar para la humanidad.⁵³ Estas líneas bastan para explicar, en buena parte, los factores que originan el significado emotivo de la palabra 'ciencia'.

Como es fácil imaginar, la idea de aplicar la palabra 'ciencia' o expresiones relacionadas ('científico', 'teoría') depende del grado en que hayan participado estas actividades en las "conquistas" tecnológicas y en la "emancipación del conocimiento humano de las supersticiones antiguas". En esta forma se explica que, justamente, sean la geometría, la matemática, la física, las ciencias paradigmáticas: fueron ellas las pro-

⁵² Cfr. Nino, Carlos S., *Consideraciones sobre la dogmática jurídica*, cit., p. 13. No hay que extrañarse, señala el propio Nino, de las reacciones que provocó von Kirchman entre los juristas con su artículo: "La jurisprudencia no es ciencia".

⁵³ Cfr. "History of Science" (*s.v.* Science, History of), *Encyclopaedia Britannica* (Macropadía), cit., t. XVI, pp. 366-375.

motoras de esa epopeya del conocimiento. Piénsese simplemente en el advenimiento de la fisiología jonia, en la geometría de Euclides o en la estática de Arquímedes.

7. La definición persuasiva de 'ciencia'

El significado emotivo contenido en el término 'ciencia' hace que toda caracterización de 'ciencia', 'científico', 'teoría', así como de los objetos que tales palabras nombran se establezca mediante "definiciones persuasivas".⁵⁴

A este respecto afirma Max Black que toda tentativa por definir el método científico es una búsqueda de una definición persuasiva,⁵⁵ en vista de que el término 'ciencia' (y todos aquellos con él relacionados) no tienen una aplicación definida y unívoca. Cuando se quiere condecorar a una determinada actividad con un nombre honroso, cuando se desea que ciertos objetos sean dignos de veneración o cuando se quiera incrementar el prestigio social de quienes la realizan, entonces, se intenta, a toda costa, aplicarles los términos 'ciencia', 'científico' o 'teoría'. Esto se logra dando una definición *ad hoc* de 'ciencia' o de 'teoría'.

Pienso que se puede concluir este capítulo estableciendo que para que 'a' ocurra propiamente en el campo del operador 'ciencia', se requiere:

(4) que el objeto nombrado por 'a' sea "científicamente" relevante. Lo cual supone:

- a) que el objeto sea "importante" de acuerdo con el criterio establecido por la comunidad científica;
- b) que sea susceptible de ser abordado por los "métodos científicos" (o satisfaga el criterio de similitud de conformidad con criterios interactuantes sobre el método científico), y
- c) que satisfaga el criterio elogioso de 'ciencia' (que signifique un incremento en el campo del conocimiento y un cambio de concepción de las cosas).

⁵⁴ Cfr. Stevenson, C.L., *Ethics and Language*, New Haven, Yale University Press, 1960, cap. IX; Hospers, J., *An Introduction to Philosophical Analysis*, cit., p. 29.

⁵⁵ Una definición persuasiva es siempre más o menos tramposa. Se mantiene o se utiliza el significado emotivo de una palabra aludiendo a las características que ese significado implica, pero cambiando el objeto al que se aplica. De esta forma se pretende que las reacciones favorables se dirijan hacia un nuevo objeto.