

Información de la revista
Título abreviado: *Sophia*
ISSN (electrónico): 2346-0806
ISSN (impreso): 1794-8932

Información del artículo
Recibido: Enero 18 de 2015
Revisado: Abril 29 de 2015
Aceptado: Junio 20 de 2015

Tesis centrales del empirismo lógico*

Central thesis on logic empiricism

Germán Guerrero Pino**

*Artículo resultado de la investigación Introducción a la filosofía de la ciencia en la Universidad del Valle

**PhD. en Filosofía. Profesor del Departamento de Filosofía, Universidad del Valle, director del grupo de investigación *Episteme: Filosofía y Ciencia*; e-mail: german.guerrero@correounivalle.edu.co

Guerrero, G. (2015). Tesis centrales del empirismo lógico. *Sophia* 11 (2), 257-270

Resumen

Dada la importancia del movimiento filosófico conocido como Empirismo lógico dentro de la historia pasada y presente de la filosofía de la ciencia, nada más necesario que tener claridad de sus fundamentos. Con este propósito, el artículo hace una presentación sistemática de las tesis centrales del Empirismo lógico, a partir de sus documentos programáticos. Las tesis que se exponen son: 1) la tesis propiamente empirista, el conocimiento sobre la naturaleza es sintético; 2) el conocimiento de la lógica y las matemáticas es analítico; 3) el principio verificacionista del significado como criterio de demarcación entre ciencia y metafísica; 4) el análisis lógico del lenguaje como método filosófico; 5) la unificación de las ciencias empíricas; y 6) la estructura de las teorías científicas.

Palabras clave: Analítico, ciencia, metafísica, reduccionismo, sintético, verificación.

Abstract

Taking into account the importance of the philosophic movement known as Logic Empiricism in past and present history of philosophy of science, nothing is more necessary than understanding its basis. For this purpose, this article systematically presents the central thesis of Logic Empiricism, parting from its programmatic documents. The following are the exposed thesis: 1) the empiricist thesis, knowledge of nature is synthetic; 2) knowledge of logic and mathematics is analytical; 3) the verifying principle of the meaning as limiting criterion between science and metaphysics; 4) logic analysis of language as a philosophic method; 5) unification of empirical sciences; and 6) the structure of scientific theories.

Key words: Analytic, Synthetic, Verification, Metaphysic, Reductionism.

«El camino a un empirismo consistente sólo está abierto a aquellos que están dispuestos a interpretar el conocimiento empírico en sus justos términos y a abandonar el prejuicio de que las matemáticas representan el prototipo de todo conocimiento». Hans Reichenbach (1948)

Introducción

El membrete *empirismo lógico* (o, también, *positivismo lógico*, *neoempirismo* o *neopositivismo*) de la perspectiva filosófica que inauguraron los miembros del Círculo de Viena refleja bastante bien los principios sobre los cuales se funda: una visión empirista (positivista) del conocimiento (científico) y la utilización del método del análisis lógico. El primer principio es epistemológico, en cuanto supone una teoría del conocimiento científico, y el segundo es metodológico, al focalizar el trabajo filosófico en el análisis lógico del lenguaje. Además, los empiristas lógicos pondrán estos dos principios al servicio de dos objetivos muy concretos: el rechazo de la metafísica en la ciencia y la unificación de las ciencias. Los empiristas lógicos dejaron constancia de estos aspectos de su filosofía en el documento programático *La concepción científica del mundo: el Círculo de Viena*, escrito por Hans Hahn, Otto Neurath y Rudolf Carnap en agosto de 1929 y dedicado a Moritz Schlick, en torno a quien se había consolidado el grupo. Allí dicen, por ejemplo:

Hemos caracterizado la *Concepción científica del mundo* en lo fundamental mediante *dos rasgos*. *Primero*, es *empirista y positivista*: hay sólo conocimiento de la experiencia que se basa en lo dado inmediatamente. Con esto se establece la demarcación del contenido científico legítimo. *Segundo*, la concepción científica del mundo se distingue por la aplicación de un método determinado, a saber, el del *análisis lógico*. (Hahn, Neurath y Carnap, 1929: 115).

E inmediatamente después enuncian el segundo de los dos objetivos que se proponen: “La aspiración del trabajo científico radica en alcanzar el objetivo de la ciencia unificada por medio de la aplicación de ese análisis lógico al material empírico” (Hahn, Neurath y Carnap, 1929:115).

Como puede observarse, la primera tesis contiene dos subtesis, las cuales considero subrayan la distinción sutil y básica que existe para los empiristas lógicos entre empirismo y positivismo: la tesis empirista equivale al criterio de justificación del conocimiento sobre la realidad, “hay sólo conocimiento de la experiencia que se basa en lo dado inmediatamente”, y la tesis positivista es el uso de este mismo criterio como criterio de demarcación entre ciencia y metafísica, “con esto se establece la demarcación del contenido científico legítimo”.(Hahn, Neurath y Carnap, 1929:115).

Los empiristas lógicos también caracterizaron su perspectiva filosófica como oposición directa a la epistemología kantiana, esto es, como el rechazo de los juicios sintéticos *a priori*; con sus propias palabras: “Precisamente en el rechazo de la posibilidad de conocimiento sintético *a priori* consiste la tesis básica del empirismo moderno... sólo reconoce oraciones de la experiencia sobre objetos de todo tipo, y oraciones analíticas de la lógica y de la matemática” (Hahn, Neurath y Carnap, 1929:115). En síntesis, podemos decir que las siguientes seis tesis conforman la propuesta filosófica de los empiristas lógicos:

- 1) La tesis propiamente empirista: el conocimiento sobre la naturaleza es sintético.
- 2) El conocimiento de la lógica y las matemáticas es analítico.
- 3) El principio verificacionista del significado como criterio de demarcación entre ciencia y metafísica.
- 4) El análisis lógico del lenguaje como método filosófico.
- 5) La unificación de las ciencias empíricas.
- 6) La estructura de dos niveles de las teorías empíricas.

Ahora bien, esto no nos puede llevar a pensar al empirismo lógico como un movimiento filosófico monolítico, libre de controversias, pues, tal y como veremos, algunos de estos puntos serán objeto de diversas interpretaciones.

Distinción analítico / sintético

Una de las virtudes de la epistemología kantiana es que logra fundamentar bajo los mismos principios las ciencias naturales y las matemáticas, ambas se construyen sobre la base de juicios sintéticos *a priori*. Y a esta tesis se opone por completo cualquier perspectiva empirista sobre el conocimiento de la realidad. De ahí que los empiristas lógicos asuman como máxima “la negación del conocimiento *a priori*”; ¿en qué basan dichas pretensiones? El argumento principal que esgrimen tiene que ver con las revoluciones que se dieron en la segunda mitad del siglo XIX y comienzos del XX en matemáticas, lógica y física. En las matemáticas se tiene el caso de la aparición de geometrías no-euclídeas a mediados del siglo XIX; en lógica se tiene la aparición de la lógica formal o matemática desarrollada por Frege a finales del siglo XIX; y en física se tiene la formulación de las teorías de la relatividad especial y general, por parte de Einstein en 1905 y 1916 respectivamente, y la de la mecánica cuántica en 1925-1926.

La aparición de las geometrías no-euclídeas permitió, en primer lugar, diferenciar lo que es la geometría pura (matemática) de la geometría aplicada (física): esta última es la que indaga por la estructura del espacio físico del mundo, en cuanto que la primera es una construcción abstracta, conceptual y lógica, que no tiene nada que ver con la experiencia o realidad. Y esto último tiene graves consecuencias para la concepción kantiana de las matemáticas fundamentadas de manera *a priori*, pues de ser así, no sería posible construir sistemas de geometrías puras contradictorios entre sí. Pero el hecho de que se puedan construir geometrías no-euclídeas demuestra lo contrario, ya que lo característico de estas geometrías, tal y como su nombre lo indica, es que por lo menos uno de sus axiomas niega alguno de los axiomas de la geometría euclídea, de tal manera que cualquier geometría no-euclídea resulta contradictoria con la euclídea. Por tanto, concluyen los empiristas lógicos, el conocimiento geométrico puro (matemático) no es *a priori*; y al no proporcionar conocimiento sobre la realidad natural no puede ser ni *a posteriori* ni sintético; así que es analítico.

La lógica antigua o clásica tenía como única base de análisis las proposiciones predicativas, que son de la forma S es P , en donde el predicado P atribuye una propiedad o atributo al sujeto S ; mientras que la lógica formal o matemática trabaja además con la teoría de las proposiciones relacionales y la teoría de las funciones proposicionales variables, e introduce además todo un formalismo simbólico semejante al de las matemáticas. Uno de los proyectos importantes dentro de esta nueva lógica fue la de concebir las matemáticas como una de sus ramas, esto es, se esperaba probar que todos los conceptos y proposiciones de las matemáticas podían derivarse, respectivamente, de los conceptos y proposiciones básicos de la lógica. Por tanto, la naturaleza del conocimiento lógico es semejante al de las matemáticas y, de ahí, que también sea analítico.

En cuanto al conocimiento natural tenemos que, por una parte, la revolución iniciada por las geometrías no-euclídeas fue completada por la teoría de la relatividad general de Einstein al mostrar que el espacio físico es no-euclidiano, contrariamente a como lo había propuesto Newton y lo había pensado Kant. Y, en segundo lugar, las teorías de Einstein y de la mecánica cuántica no solo se fundamentan sobre principios contrarios a lo propuesto por la mecánica newtoniana sino que también han sido confirmadas por un buen número de experimentos. Tales revoluciones en la física no serían posibles si esta estuviese montada sobre principios sintéticos *a priori*, los cuales son apodícticos, necesariamente verdaderos. Por tanto, concluyen los empiristas lógicos, los principios de la física, como en general el conocimiento sobre el mundo natural, han de ser sintéticos, deben justificarse en la experiencia y, por tanto, tienen que ver con este mundo.

En síntesis, la primera tesis del empirismo lógico es la idea empirista según la cual el conocimiento de las ciencias naturales (como el de las ciencias sociales) es sintético, esto es, se “basa en lo dado inmediatamente”. En tanto que el conocimiento de las ciencias formales (la lógica y las matemáticas) es analítico. En otros términos, los distintos enunciados del lenguaje ordinario y científico pueden clasificarse como analíticos o como sintéticos. Veamos esto más en detalle.

Los empiristas lógicos no entienden la analiticidad exactamente igual que Kant. Para este último, la analiticidad tiene que ver con el análisis conceptual, en tanto que para los primeros tiene que ver con los significados de las palabras; como lo asevera Coffa:

El descuido por parte de Kant de la dimensión no psicológica de la semántica pudo haberlo conducido a confundir lo analítico con lo puramente conceptual... El análisis de un concepto sí requiere que se entienda el concepto, pero la fundamentación de un juicio analítico *qua* contenido sólo exige que se comprenda... su estructura (Coffa, 1991: 44).

De manera más precisa, para los empiristas lógicos la verdad o falsedad de un enunciado analítico depende solo de su forma o estructura lógica y del significado de sus términos; por tanto, su verdad o falsedad es independiente del estado del mundo: las verdades y falsedades analíticas no dicen nada acerca del mundo real.

Así, hay enunciados analíticos que dependen solo de su estructura o forma lógica, tales como las verdades lógicas o tautologías¹ y las falsedades lógicas o contradicciones. El enunciado ‘todo soltero es soltero’ es verdadero por su forma e independiente del contenido o significado de sus términos, pues se puede cambiar ‘soltero’ por cualquier otro término como ‘perro’, sin cambiar el valor de verdad. Esto es, el anterior enunciado es verdadero porque posee la forma lógica o esquema lógico ‘ $\forall x, x = x$ ’, que es el principio de identidad. Las leyes de tercero excluido y de no contradicción de la lógica también son tautologías. En síntesis, el valor de verdad de las tautologías y las contradicciones solo depende de su forma lógica.

Pero también hay enunciados analíticos verdaderos que no son verdades lógicas. Por ejemplo, el enunciado ‘Todo soltero es no-casado’ es verdadero en virtud del significado de sus términos y de su forma lógica. Esto es, el enunciado es verdadero porque soltero significa lo mismo que no-casado y, teniendo esto último en consideración, el enunciado original también tiene la forma lógica ‘ $\forall x, x = x$ ’. Las verdades matemáticas también son de este tipo y, por lo tanto en primera instancia, no pertenecerían a la lógica; por ejemplo, ‘ $2 + 3 = 5$ ’ es un enunciado cuya verdad depende del contenido, de los significados, de cada lado de la igualdad, y no solo

1. Término introducido por Ludwig Wittgenstein en el *Tractatus Logico-Philosophicus*, 1922, véase parágrafo 4.46.

de su forma. Por último, los ejemplos anteriores permiten observar que una verdad analítica no dice nada acerca del mundo, su verdad es independiente de lo que se da en la realidad; en otras palabras, una verdad analítica es una verdad necesaria, es una verdad bajo cualquier circunstancia concebible, de modo que su negación es imposible.

Por otra parte, los enunciados sintéticos dicen algo del mundo real, de modo que su verdad o falsedad depende de cómo sea la realidad. Además, lo que dice la negación de un enunciado sintético es posible, no es contradictorio. Así, la distinción analítico / sintético se funda en la distinción necesario / contingente: los enunciados verdaderos de las ciencias formales son todos necesarios y los que refieren a este mundo particular son todos contingentes. Todos los enunciados de las ciencias empíricas (física, química, biología, sociología, etc.) son sintéticos. Por ejemplo, el principio de causalidad ‘Todo efecto tiene una causa’, ‘Todos los cuerpos son extensos’ y ‘Todos los cuerpos son pesados’ son enunciados sintéticos porque hablan de este mundo real y, por lo tanto, han de justificarse a partir de la experiencia. Recuérdese que para Kant el primer enunciado es sintético *a priori*, el segundo analítico y el tercero sintético.

Principio verificacionista del significado: ciencia y metafísica

Para los empiristas lógicos hay una diferencia de naturaleza entre la ciencia (ciencias empíricas como las naturales, la psicología y las sociales) y la metafísica: las ciencias han mostrado a lo largo de su desarrollo que efectivamente proporcionan un verdadero conocimiento acerca de la realidad (natural, psíquica y social), en tanto que la metafísica se ha caracterizado por proponer distintos sistemas de realidades transfenoménicas o trascendentes a la naturaleza que observamos y experimentamos, los cuales finalmente resultan inaccesibles, incontrastables y, en definitiva, puras ficciones. Pero no solo esto, la historia de la ciencia también ha sido testigo de la contaminación de la ciencia con ideas metafísicas, de tal manera que es tarea de la filosofía no solo conseguir una ciencia libre de metafísica sino también consolidar una posición por completo antimetafísica. Cuando los empiristas lógicos hablan de metafísica se refieren a la “metafísica en el sentido propio, clásico del término, en especial a la metafísica escolástica y a la de los sistemas del idealismo alemán, sino también a la metafísica escondida del *apriorismo* kantiano y moderno” (Hahn, Neurath y Carnap, 1929:114).

Así, los empiristas lógicos consideran que es posible distinguir entre ciencia y metafísica a través de un criterio empirista y en término de los significados de los enunciados; de ahí que introduzcan el *Principio verificacionista del significado* (PVS) como el mecanismo que permite determinar si un enunciado es científico o metafísico. En otras palabras, la idea de partida es que los enunciados de la ciencia (se excluyen las ciencias formales, los enunciados analíticos) son enunciados con sentido, pues dicen algo sobre la realidad, y los de los sistemas metafísicos son sin sentido al no decir nada sobre este mundo. Así, el PVS es el criterio para demarcar el conocimiento científico del metafísico, es decir, lo que tiene sentido de lo que no lo tiene. Este principio es, en primera instancia, semántico y no epistemológico; aunque, al reducirse la noción semántica de significado de un enunciado al aspecto epistemológico de su verificación, es lo epistemológico lo que termina dominando.

El principio dice, en su forma general: un enunciado sintético es significativo si y solo si en principio puede verificarse en la experiencia (esto es, a través de *lo dado*). Pero el principio en su forma extrema identifica el significado de un enunciado con su verificación (Véase Schlick, 1930-31:97), el sentido o significado de un enunciado (sintético) es el método de verificación empírica del mismo. Con las palabras de Schlick: “El significado de una proposición indudablemente consiste sólo en esto, en que expresa un estado definido de cosas. Este estado definido de cosas debe ser señalado para dar el significado a una proposición” (Schlick, 1930-31:93). En otros términos, un enunciado tiene sentido si y solo si hay un método empírico

para decidir si es verdadero o falso; en caso contrario, si no existe dicho método, el enunciado no tiene sentido. Ahora bien, como lo natural es suponer que todo enunciado es significativo, entonces es más apropiado calificar de pseudoenunciados a aquellas expresiones que no pasan la prueba del PVS. En definitiva, un pseudoenunciado es una expresión con apariencia de enunciado que carece de significado o sentido.

De acuerdo con los empiristas lógicos, los distintos enunciados de la ciencia cumplen el PVS, mientras que los de un sistema metafísico no, de modo que estos últimos resultan siendo enunciados sin sentido o pseudoenunciados. En síntesis, cabe resaltar las siguientes clases de enunciados: las verdades lógicas y las verdades analíticas no lógicas, que pertenecen a las ciencias formales; las verdades sintéticas de las ciencias empíricas; y los enunciados sin sentido (pseudoenunciados) de los sistemas metafísicos.

Veamos algunos detalles relacionados con el PVS. Debemos comenzar por cómo entendieron los empiristas lógicos *lo dado*. Si bien ellos estaban de acuerdo con el carácter fundamental de lo dado, pues como dice Schlick: “Lo dado [es] una expresión que designa a lo muy elemental y que por ello ya no fuera puesto en duda” (Schlick, 1930-31:90), en un comienzo no estuvieron de acuerdo respecto a qué hacia referencia *lo dado*; por lo menos tres versiones se barajaron. En un caso, *lo dado* refiere a las cualidades sensoriales más simples, a las sensaciones que se experimentan, a los datos sensibles o impresiones sensoriales; por ejemplo, al comer una manzana, sensaciones como “rojo”, “redondo”, “dulce”, etc. En otro caso, y contrariamente a las experiencias sensoriales atómicas del caso anterior, *lo dado* tiene que ver con las experiencias sensibles globales (las vivencias) y a relaciones de semejanza entre ellas. Así, en el ejemplo anterior de la manzana, la descripción incluiría todo lo que tiene que ver con lo que se experimenta al comer esa manzana, lo cual no es fácil de describir. En el último caso, *lo dado* refiere a los objetos tal y como se les entiende ordinariamente, esto es, refiere a objetos físicos ubicados espacio-temporalmente. La descripción en el ejemplo sería algo de este tipo: la manzana, que es roja y redonda, me sabe dulce. Los empiristas lógicos finalmente optaron por esta última forma de hablar, por el lenguaje fiscalista, ya que este lenguaje refiere a experiencias públicas objetivas, en tanto que el lenguaje de sensaciones (atómicas) y el de vivencias (experiencias globales) refieren a experiencias individuales, a las cuales no tienen acceso otras personas, de tal manera que por este camino se llega a lo que se califica como solipsismo: el mundo que conozco no es un mundo público sino el mundo que experimento, mi mundo.

Veamos algunos ejemplos formulados por el mismo Schlick en su artículo de 1932-1933. ‘Existe una montaña de 3000 metros de altura en la cara oculta de la Luna’ es un enunciado que para la época no estaba verificado de hecho, pero que no obstante podía ser verificado en principio, así que el enunciado es significativo, aunque no se sepa si es verdadero o falso. Mientras que si un físico afirma el enunciado ‘El electrón tiene un núcleo en su interior’ sin decir nada sobre cómo se podría detectar dicho núcleo así sea de forma indirecta a través de ciertos efectos, entonces se ha de concluir que el enunciado es sin sentido, no tiene sentido, no hay manera de verificarlo, y por tanto es metafísico. Por último, los enunciados pertenecientes a la clase propia de la metafísica. La misma forma como siempre se ha entendido la metafísica excluye la posibilidad de que sus afirmaciones puedan verificarse, pues la metafísica siempre va más allá de lo dado. Conceptos como *Cosa en Sí*, que se supone está detrás de los fenómenos que experimentamos, y *Lo absoluto*, que se encuentra detrás de la totalidad de la realidad, son trascendentes, inaccesibles a la experiencia directa o indirectamente, por tanto, no pueden verificarse; estos conceptos no tienen sentido, son metafísicos.

Pero estos ejemplos y otros, como veremos a continuación, colocan en evidencia las dificultades que enfrenta el PVS, esto es, la pretensión de identificar sentido con verificación. El caso del

núcleo del electrón es semejante en cierto aspecto al de las entidades metafísicas, pues en ambos casos es claro que *entendemos* lo que se quiere decir; por lo que hemos de concluir que las afirmaciones sobre núcleos de electrones, cosas en sí y lo absoluto tienen sentido, son significativas, aunque efectivamente es cierto que no son susceptibles de verificarse. En definitiva, no es correcto igualar lo significativo con lo verificable, “aunque la testabilidad es ciertamente una condición suficiente para la significación de las proposiciones, no es necesaria” (Mahner y Bunge: 1997:77), pues si un enunciado es verificable es porque es significativo. En otras palabras, como plantean Mahner y Bunge, hay que darle la vuelta al PVS: “La posesión de significado es necesaria para la testabilidad” (Mahner y Bunge: 1997: 77); para poner a prueba un enunciado, hay que comenzar por entenderlo, esto es, el enunciado debe ser significativo.

Un segundo tipo de problema surge con las leyes científicas, por ejemplo, las físicas. No es posible verificar por completo la ley ‘Todos los metales expuestos al calor se dilatan’; lo que se verifica son casos particulares, este o aquel metal se dilata con el calor. Aquí estamos frente al problema de la inducción planteado por Hume: no podemos dar razón de la supuesta necesidad de las leyes de la naturaleza. La conclusión es que el PVS ataca directamente la columna vertebral de la ciencia, las leyes de la naturaleza, las cuales serían un sinsentido al no poderse verificar por completo.

Un tercer problema tiene que ver con los enunciados teóricos de la ciencia, el cual contempla las leyes teóricas en general y es parecido al caso del núcleo del electrón. Como tendremos oportunidad de ampliar en el apartado *Modelo de los dos niveles del lenguaje: estructura de las teorías empíricas*, el punto de partida del modelo de los dos niveles del lenguaje, que dominó al interior del empirismo lógico, es que el conocimiento científico se caracteriza por no restringirse o limitarse única y exclusivamente al ámbito de lo que se observa; pues en realidad dicho conocimiento va más allá al proponer un mundo subyacente que trasciende este ámbito fenoménico de lo observable, y postular ciertas entidades, con sus respectivas propiedades, y relaciones entre ellas. La ciencia, al postular ese mundo subyacente, introduce nuevos conceptos para referirse a él y, por con siguiente, nuevos términos. De este modo los empiristas lógicos introdujeron la dicotomía observacional / teórico, según la cual el lenguaje científico se divide en un lenguaje observacional y un lenguaje teórico: el primero refiere a lo directamente observacional y el segundo a lo teórico, a lo no observacional.

La mecánica newtoniana permite una buena ilustración de lo anterior. Por una parte, esta teoría explica distintos fenómenos que tienen que ver con el movimiento de cuerpos sobre la tierra y cuerpos celestes. En el primer caso, movimientos como la caída de los cuerpos, el de los proyectiles, el plano inclinado y el pendular; y, en el segundo caso, movimientos como el de la Luna, el de los planetas y el de la Tierra. Por la otra, podríamos decir que este poder explicativo de la teoría radica en haber introducido nuevos conceptos, como masa y fuerza (piénsese en particular en la fuerza de gravedad), que se relacionan entre sí y con conceptos ya conocidos como el de aceleración, a través de las conocidas leyes de movimiento y la ley de gravitación universal. El carácter teórico (inobservable) de la fuerza de gravedad radica en que no es una fuerza que actúa por contacto sino a distancia, que se trasmite a una gran velocidad (al parecer infinita) y sin gasto de energía. La gravedad se trasmite en el vacío, no requiere de ningún medio para ello, y no es posible detectarla directamente sino a través de los efectos que produce entre cuerpos suficientemente masivos.

Pues bien, la dificultad que surge aquí es cómo aplicar el PVS a los términos o conceptos teóricos y, en consecuencia, a los principios o leyes compuestos por estos, pues dada su naturaleza es claro que no pueden verificarse directamente en la experiencia, de tal manera que resultarían asignificativos y, con ello, el mundo teórico que es una de las piezas importantes de la ciencia moderna se igualaría con la metafísica.

Para los empiristas lógicos era claro que un enunciado teórico no podía verificarse en forma directa, aunque sí podía verificarse indirectamente reconstruyéndolo lógicamente en base a enunciados que refieren a la experiencia inmediata. Pero para lograr tal reconstrucción, y dada la división del lenguaje en observacional y teórico, debe haber enunciados mixtos que vinculen los enunciados teóricos con los observacionales para que los primeros sean significativos. Los empiristas lógicos llamaron a estos enunciados mixtos *reglas de correspondencia*, de tal manera que, en definitiva, se podría verificar (en realidad confirmar, tal y como veremos a continuación) un enunciado teórico a través de los enunciados observacionales con los cuales está relacionado. Ahora bien, esta verificación no puede ser completa, pues de ser así, ello implicaría que los términos teóricos se pueden definir en términos observacionales, de tal manera que estos resultarían siendo observacionales y por lo tanto superfluos; y, además, esto resultaría siendo contradictorio con la dicotomía observacional / teórico, que fue el punto de partida. Como puede observarse, la situación a la que se llega es muy semejante a la del caso de la ley de los metales, presentada arriba.

Es por esto que los empiristas lógicos hicieron una relectura del PVS, en donde dejaban claro que los principios de una teoría o enunciados teóricos no pueden *verificarse* en forma completa mediante pruebas observacionales sino que son más o menos *confirmados* o no por estas; desechando de este modo la certeza de los principios teóricos y, en su lugar, aferrándose a su carácter hipotético (Véase Carnap, 1963, pp. 57 y 59). Esto llevó a una flexibilización del PVS, a la que los mismos positivistas lógicos calificaron como *liberalización del empirismo lógico*. El PVS se cambió por el *principio confirmacionista del significado*; ahora se exige que el enunciado teórico o ley solo sea confirmado en algún grado, y no en su totalidad, a través de sus implicaciones observacionales. Carnap expresa muy bien este cambio de parecer en los comentarios que añade en 1957 a la reedición de su escrito *La antigua y la nueva lógica* de 1930-31, en estos términos:

Una proposición científica no se puede determinar simplemente como verdadera o como falsa; sólo se puede confirmar más o menos sobre la base de observaciones dadas. Así pues, se sustituyó el antiguo principio de verificabilidad formulado por primer vez por Wittgenstein, por el requisito más elástico de la confirmabilidad (Carnap, 1930-31:151)².

Análisis lógico del lenguaje y filosofía

La tesis metodológica del análisis lógico del lenguaje de la ciencia trae asociada la importante idea de que no puede ser una pretensión de la filosofía elaborar sistemas teóricos (filosóficos); la filosofía es solo eso, análisis lógico del lenguaje de la ciencia. Cito aquí en extenso a Carnap:

[...] el nuevo *método científico del filosofar*, al que quizá pueda caracterizarse brevemente diciendo que consiste en el *análisis lógico de las proposiciones y conceptos de la ciencia empírica*. Con ello se han apuntado los dos rasgos más importantes que distinguen a este método de la filosofía tradicional. El primer rasgo característico consiste en que este filosofar se realiza en estrecho contacto con la ciencia empírica, e incluso solo con relación a ella, de modo que una filosofía no es ya considerada como un dominio del conocimiento por derecho propio, igual o superior a las ciencias empíricas. El segundo rasgo característico indica en qué consiste el trabajo filosófico sobre la ciencia empírica: consiste en la aclaración de las proposiciones de la ciencia empírica por medio del análisis lógico. Más específicamente, en la descomposición de las proposiciones en sus partes (conceptos), en la reducción paso a paso de los conceptos a conceptos más fundamentales y de las proposiciones a proposiciones más fundamentales (Carnap, 1930-31: 151).

Esta concepción de la filosofía se deriva directamente de la forma como los empiristas lógicos

2. En el *Tractatus* aparece el principio enunciado de muchas formas; he aquí una: “4.063 [...] para poder decir ‘p’ es verdadero (o falso) tengo que haber determinado en qué circunstancias llamo verdadero a ‘p’, y con ello determino el sentido de la proposición”.

asumen la ciencia. La ciencia se entiende como un conjunto de enunciados organizados sistemáticamente, en donde cada enunciado del sistema dice algo acerca de la realidad natural, social o de la psiquis humana, ya sea en forma directa o indirecta. Esto equivale a decir que la ciencia es significativa, habla del mundo; y, a la inversa, toda expresión que no pueda vincularse con la realidad de este modo será un enunciado asignificativo, metafísico. Por tanto, si los enunciados de la filosofía fueran significativos, pertenecerían a la ciencia; y, a la inversa, si no lo fueran, pertenecerían a la metafísica. En conclusión, el único camino respetable que le queda a la filosofía es ocuparse de limpiar la ciencia de los elementos metafísicos que se introducen de contrabando, clarificar aquellos conceptos científicos que son confusos o ambiguos (puntos que en ocasiones pasan desapercibidos para los científicos), desenmascarar a los sistemas metafísicos que se presenten como respetables mostrando la vaciedad de sus afirmaciones y ser clara y precisa en todo lo que plantea, contrario a lo oscuro y lo inescrutable. En síntesis, con las palabras de Wittgenstein: “La filosofía no es una doctrina sino una actividad” (TLP: 1922, 4.112): la filosofía es una actividad clarificadora y no la construcción de sistemas teóricos de conocimiento. No hay problemas filosóficos como tales, lo que hay son problemas científicos en los que la filosofía colabora buscando la claridad y sentido. Esto está muy claro en *La concepción científica del mundo* (1929): “La clarificación de los problemas filosóficos tradicionales nos conduce, en parte, a desenmascararlos como pseudo-problemas y, en parte, a transformarlos en problemas empíricos y de allí a someterlos al juicio de la ciencia de la experiencia. En esta clarificación de problemas y enunciados consiste la tarea del trabajo filosófico y no en el planteamiento de enunciados “filosóficos” propios” (Hahn, Neurath y Carnap, 1929:112).

Ahora bien, para los empiristas lógicos, el mejor instrumento que tiene la filosofía para adelantar esta tarea de clarificación conceptual y de asepsia metafísica es la lógica formal, cuyo gestor principal fue Frege a finales del siglo XIX y que se consolidó a comienzos del XX con los trabajos de Russell, Whitehead y Wittgenstein, principalmente. Como es natural, el método de análisis lógico del lenguaje debe combinarse satisfactoriamente con la aplicación de los principios empiristas. Esto es, el examen de un problema particular debe estar orientado por los principios empiristas establecidos, de tal manera que su aplicación esté orientada por el análisis lógico de los conceptos y argumentos involucrados.

En definitiva, ¿qué se entiende por análisis lógico del lenguaje? Antes de subrayar el énfasis en el análisis lógico propiamente, lo primero que indica la máxima metodológica empirista lógica es lo que suele calificarse como *el giro lingüístico en filosofía*: los problemas tradicionales y nuevos de la filosofía han de abordarse en términos del lenguaje, de este modo se logra claridad y precisión en los mismos; en definitiva, los verdaderos problemas filosóficos, de haberlos, son problemas de lenguaje. Por ejemplo, en epistemología no tiene cabida una perspectiva psicologista que indague por el origen del conocimiento y por cómo este queda expresado en los pensamientos, ni cuestiones sobre el conocimiento aplicado, por ejemplo; la perspectiva que debe privilegiarse es el estudio del conocimiento pero en términos del lenguaje en el cual finalmente queda expresado. En segundo lugar, la máxima metodológica “análisis lógico del lenguaje” no puede tomarse en sentido estricto haciendo referencia a la lógica pura, a cuestiones puramente formales, sino en un sentido amplio que tiene que ver con la lógica aplicada, la cual incluye las dimensiones sintáctica, semántica y pragmática del lenguaje y de las teorías formuladas en un determinado lenguaje. Además, el análisis va acompañado de la reconstrucción, esto es, en muchas ocasiones es importante hacer una reconstrucción lógica del problema que se plantea para después hacer una crítica del mismo mediante el análisis.

A lo largo del presente artículo se han hecho distintas presentaciones que bien sirven como ilustración del método de análisis lógico, y todas están expresadas en términos lingüísticos. Comenzamos distinguiendo los enunciados analíticos de los sintéticos; después se introdujo el PVS, que es semántico, para excluir los enunciados metafísicos de cualquier forma legítima de conocimiento, en particular de la ciencia; y en los distintos casos se dieron ejemplos.

Ciencia unificada: reduccionismo

Hemos presentado críticas a algunas tesis de los empiristas lógicos, y son muchas las que se harán, pero hay que reconocerles que son fieles, consecuentes y coherentes con sus principios, y no hay duda que el proyecto filosófico de una ciencia unificada que delinearon también cumple con ello. El proyecto consistía en: “Aunar y armonizar los logros de las distintas ciencias a través del *trabajo colectivo*, privilegiando el conocimiento intersubjetivo, la búsqueda de un sistema total de conceptos, bajo un mismo simbolismo y lenguaje neutral” (Hahn, Neurath y Carnap, 1929:112). Las ciencias que serían objeto de unificación eran las ciencias naturales (física, química y biología), la psicología y las ciencias sociales. Si bien hemos de reconocer que a primera vista estas ciencias tienen objetos de estudio bien diferentes (la naturaleza, la psiquis y la vida social, respectivamente), el proyecto de unificación es realizable en la medida que: al ser ciencias, es posible referir sus distintos conocimientos a lo directamente dado, a lo que experimentamos directamente; en todas ellas es posible implementar el mismo método, el del análisis lógico de los conceptos y argumentos; y, finalmente, también bajo la orientación de la lógica, es igualmente deseable y posible construir un único lenguaje neutral, con un mismo simbolismo, el cual permitiría una clara comunicación entre las distintas ciencias y, de seguro, un progreso seguro y ágil en dichos campos.

Si partimos por reconocer que *lo dado* o las experiencias directas son descritas mediante el lenguaje fisicalista que refiere a objetos y procesos ubicados en el espacio-tiempo, entonces es claro que de acuerdo con la psicología conductista (que dominaba en la época) es posible traducir los distintos conceptos psicológicos, que son subjetivos, en términos de la conducta de un individuo, lo cual queda expresado en términos del lenguaje fisicalista, propio de las ciencias de la naturaleza. Algo semejante sería posible con las ciencias sociales, sus distintos conceptos podrían traducirse al lenguaje fisicalista de este campo. Así, el proyecto de ciencia unificada es reduccionista, pero el reduccionismo no es ontológico sino metodológico, de acuerdo con los empiristas lógicos. No hay pretensiones realistas, pues no se busca reducir las entidades del mundo de la psiquis humana y de la vida social a cuerpos físicos y sus relaciones. Las pretensiones son metodológicas, los conceptos psicológicos y sociológicos son traducibles a conceptos físicos; pero igualmente se podrían reducir los conceptos físicos y sociológicos a los psicológicos, pues los conceptos físicos pueden expresarse en términos de las experiencias perceptivas de una persona y los sociológicos, en primera instancia, son reducibles a los físicos. Todo lo que se busca es reconstruir los conceptos de un campo en términos del otro.

Pero en realidad este proyecto no es viable, ni siquiera en términos metodológicos. El hecho de que se establezca una relación entre conceptos, no tiene por qué implicar la desaparición de uno de ellos. Esto se puede ver incluso en las ciencias naturales. Un ejemplo tomado de Bunge (2006), de acuerdo con la química se cumple que Agua = H₂O, pero la fluidez y la capacidad de evaporarse son propiedades del agua pero no de las moléculas componentes.

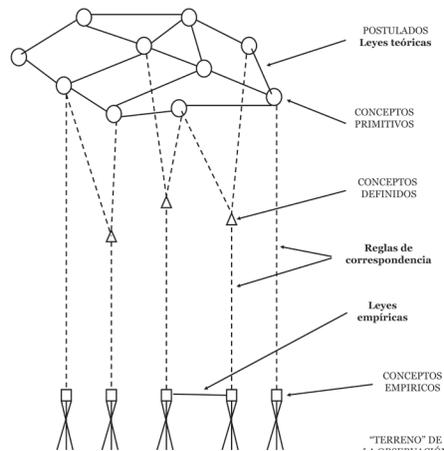
Modelo de los dos niveles del lenguaje: estructura de las teorías empíricas

En este apartado se integran los distintos presupuestos de los empiristas lógicos en una imagen completa del conocimiento científico, de las teorías científicas y su estructura. A esta imagen se le suele llamar *concepción heredada* de la ciencia o, también, según el énfasis, *concepción heredada* de las teorías científicas, dado el influjo y dominio que tuvo hasta finales de la década de los sesenta del siglo pasado. Esta imagen de la ciencia y de las teorías está dominada por la dicotomía observacional / teórico del lenguaje, como advertíamos en el apartado *Principio verificacionista del significado: ciencia y metafísica*. Igualmente cabe subrayar que

los empiristas lógicos fueron los primeros en desarrollar y sustentar una teoría sistemática, inscrita en una propuesta filosófica igualmente sistemática, que diese respuesta a qué es una teoría científica y cuál es su estructura. Dicha concepción de las teorías científicas tiene sus orígenes, principalmente, en el logicismo de Leibniz, Frege, Russell y Whitehead, y en el método axiomático formal de David Hilbert para las matemáticas. De manera concisa y técnica, y siguiendo el esquema de la figura 1³, una teoría es un conjunto de enunciados organizados deductiva o axiomáticamente, en sentido estricto. En otras palabras, una teoría científica es un cálculo (o sistema) formal axiomatizado, cuyos axiomas representan las leyes fundamentales (o principios) de la teoría, los cuales están parcialmente interpretados mediante reglas de correspondencia (o de interpretación o definiciones coordinativas) que relacionan términos teóricos con términos observacionales. Esta idea de teoría ya estaba claramente expresada en *La concepción científica del mundo* (1929), mediante lo que allí se llama *sistemas de hipótesis y de axiomas*:

Un sistema de axiomas completamente libre de toda implicación empírica puede, al comienzo, ser considerado como un sistema de definiciones implícitas; con ello se piensa lo siguiente: los conceptos que aparecen en los axiomas son determinados o, en cierto modo, definidos no por su contenido, sino sólo por sus mutuas relaciones a través de los axiomas. Tal sistema de axiomas adquiere un significado para la realidad sólo mediante el añadido de definiciones adicionales, a saber, las “definiciones coordinativas”, a través de las cuales se establece qué objetos de la realidad deberían ser considerados como miembros del sistema de axiomas. (Hahn, Neurath y Carnap, 1929:117 - 118).⁴

Figura 1. Representación empirista lógica de una teoría científica.



3. La figura es una adaptación de la que aparece en Giere (1988), p. 25; la que a su vez es una reproducción de Feigl (1970).

4. Diez años después, Carnap (1939), expresa la misma idea así: “Podemos construir en primer lugar un cálculo y después establecer la interpretación deseada en la forma de reglas semánticas que aportan una teoría física como un sistema interpretado con contenido factual” (p. 124).

El sistema formal (axiomático) corresponde a la red de la parte superior del esquema. Los nudos de la red representan los conceptos primitivos y las cuerdas los postulados o axiomas del sistema formal, que está desinterpretado. Los axiomas equivalen a las leyes de la teoría pero una vez tengan una interpretación empírica. Inmediatamente debajo de la red se encuentran los conceptos derivados. Mientras que la parte inferior del esquema corresponde al nivel observacional de la teoría, el cual está directamente vinculado con la experiencia, con el mundo. Allí encontramos los conceptos empíricos u observacionales y las relaciones entre ellos representan leyes empíricas o inductivas o de bajo nivel, como la ley *Todos los metales se dilatan con el calor*. Los dos niveles, el formal y el observacional, están conectados mediante el mecanismo de reglas de correspondencia (definiciones coordinativas) que relaciona los conceptos primitivos con los conceptos empíricos. Así, las reglas son enunciados mixtos, teórico-observacionales, y es a través de ellas que el sistema formal adquiere una interpretación o significación empírica, convirtiéndose de este modo en un sistema teórico o teoría empírica. De no existir estas reglas, no habría teoría empírica (o teoría física), solo una teoría matemática o un sistema lógico. En síntesis, una teoría empírica es un sistema formal con una interpretación empírica, más todos los enunciados que se *deriven* de allí.

Dos observaciones finales. Este modelo permite precisar bastante bien la distinción entre ley empírica y ley teórica; la primera se obtiene mediante inducción y solo está compuesta de conceptos observables, en tanto que la segunda normalmente es resultado de un acto creativo de un científico y es una relación entre conceptos teóricos. En segundo lugar, a este enfoque de las teorías científicas se le califica de *sintáctico* porque hace énfasis en las teorías como sistemas formales y, de acuerdo con la lógica, todo sistema formal se encuentra asociado con la sintaxis de un lenguaje formal y, además, la *derivabilidad* es una noción sintáctica.

La ley de Boyle y su relación con la mecánica newtoniana nos permite ilustrar bastante bien los diferentes elementos de una teoría desde la perspectiva empirista lógica⁵. Se supone que la ley de Boyle es de carácter empírico, es una generalización inductiva que relaciona los conceptos observacionales de presión, temperatura y volumen de un gas, a través de la siguiente ecuación: Presión (P) = Temperatura (T) / Volumen (V).

Por otra parte, se entiende que la teoría cinética de los gases es la que verdaderamente describe el comportamiento interno de los gases, dando cuenta a su vez de la ley de Boyle, que solo describe el comportamiento observacional de los gases. Esto es, la estructura subyacente de los gases descrita por las leyes teóricas de la teoría de los gases permite describir los fenómenos observables gobernados por la ley empírica de Boyle. Ahora bien, la teoría cinética de los gases es, en esencia, la implementación de la mecánica newtoniana en este dominio particular, ya que de acuerdo con esta última los gases están compuestos de moléculas en movimiento que cumplen las leyes de la mecánica newtoniana, las leyes de inercia, movimiento ($F = m \cdot a$) y acción-reacción.

Pues bien, veamos cómo se presentan aquí los principales elementos de una teoría empírica, esto es, los niveles teórico y observacional, y las reglas de correspondencia. Volumen, temperatura y presión son conceptos observacionales, ya que se obtienen fácilmente por observación o mediante mediciones relativamente sencillas. Los conceptos de fuerza y masa son teóricos, no refieren a entidades directamente observables, sino que son introducidos por primera vez en forma precisa por la teoría, en este caso por la mecánica newtoniana. Finalmente, podríamos decir que las siguientes relaciones entre conceptos observacionales y conceptos teóricos, que no son más que las definiciones aproximadas de los primeros en términos de los segundos, hacen las veces de reglas de correspondencia.

5. Esta ilustración también la trabaja Sellars (1963), aunque no de la misma manera.

- (1) El volumen de un gas está relacionado, básicamente, con el número de moléculas del gas y su respectiva masa.
- (2) La temperatura de un gas equivale a la energía cinética (masa y velocidad) promedio de las moléculas del gas.
- (3) La presión de un gas equivale al choque promedio (F) de las moléculas contra las paredes del recipiente que lo contiene.

Lo anterior permite observar, además, la forma en que la teoría cinética da cuenta del comportamiento macroscópico de los gases; en otras palabras, la forma como se deduce la ley de Boyle a partir de las leyes de Newton. Por último, desde esta perspectiva, la mecánica newtoniana equivale, básicamente, a las tres leyes de movimiento con la ley de gravedad, más todos los demás enunciados que de esas leyes se deducen lógicamente.

Para finalizar, vale la pena subrayar algunas virtudes y deficiencias del programa filosófico de los empiristas lógicos que se harán evidentes, de una u otra forma, a lo largo de los cincuenta años siguientes después de su formulación. No cabe duda que las distintas tesis de los empiristas lógicos hacen gala de su exigencia de principio en cuanto a claridad y precisión; además, le otorgaron un carácter profesional a la filosofía de la ciencia al precisar viejos problemas filosóficos y científicos, al formular problemas implícitos, al presentar otros nuevos e implementar el método de análisis lógico del lenguaje, todo esto dentro de este nuevo marco de la filosofía sistemática de la ciencia. En definitiva, hay que reconocer que fueron fieles, consecuentes y coherentes con sus principios. Pero, paradójicamente, muchas de sus tesis y método serán objeto de fuertes críticas debido a su radicalidad y estrechez. He aquí algunas de estas limitaciones. 1) El empirismo que defendía, no recoge la filosofía propia de la ciencia moderna y de la actual: mientras esta última ha dado evidencia de cómo trasciende los fenómenos observable, el empirismo asume a estos como límite infranqueable. 2) El énfasis excesivo en el lenguaje, en el análisis del lenguaje, pues se sacrifica el estudio de la ciencia misma; el interés no recae en problemas que surgen al interior de las ciencias particulares, sino en cuestiones que tienen que ver con exclusivamente el lenguaje científico. 3) Se desentiende casi por completo (por no decir del todo) del papel que desempeña la experimentación en el conocimiento científico, pues este queda reducido por completo a la observación directa⁶ y, por tanto, la única función que tienen los experimentos (como la observación) es la de confirmar o refutar teorías.

Referencias bibliográficas

- Bunge, M.(2007). *A la caza de la realidad. La controversia sobre el realismo*, Barcelona: Gedisa.
- Carnap, R. (1986). *La antigua y la nueva lógica. El positivismo lógico*, México: FCE.
- Carnap, R. (1975). *Fundamentos de lógica y matemáticas*. Madrid: Taller de Ediciones Josefina Betancor.
- Carnap, R. (1992). *Autobiografía intelectual*. Barcelona: Paidós.
- Coffa, J. (2005). *La tradición semántica. De Kant a Carnap*, México: Universidad Autónoma Metropolitana.

6. Como dice Weber (2005) para los empiristas lógicos: “Tal distinción no tiene una relevancia sistemática para la epistemología”. (p. 129).

- Giere, R. (1992). *La explicación de la ciencia. Un acercamiento cognitivo*, México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Guerrero, G. (2009). *Introducción a la filosofía de la ciencia*. Documentos de trabajo, Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.
- Hahn, H; Neurath, O; y Carnap. (2002). *La concepción científica del mundo: El círculo de Viena*, *Redes. Revista de estudios sobre la ciencia y la tecnología*. 9, (18), 103-149.
- Mahner, My Bunge, M. (1997). *Fundamentos de biofilosofía*, México: Siglo XXI.
- Reichenbach, H. (1965). *Racionalismo y empirismo. Investigaciones sobre los orígenes del error filosófico, en Moderna filosofía de la ciencia*, Madrid: Tecnos.
- Sellars, W. (1971). *Ciencia, percepción y realidad*, Madrid, Tecnos.
- Schlick, M. (1986). *El viraje de la filosofía. El positivismo lógico*, México, FCE.
- Wittgenstein, L. (1991). *Tractatus Logico-Philosophicus*. Madrid: Alianza Editorial.
- Weber, M. (2005). *Philosophy of experimental biology*, Cambridge, Cambridge University Press.