

**Ciencia y metafísica en la filosofía de Karl R. Popper**  
**Science and metaphysics in the Karl R. Popper`s philosophy**

Héctor F. Giraldo B.  
Universidad Católica de Manizales  
[hectorfgiraldo@gmail.com](mailto:hectorfgiraldo@gmail.com)

Recibido el 11 de marzo 2011 y aprobado el 13 de abril de 2011

«Rechazo, sobre todo, el dogma de que la metafísica tiene que ser absurda. Porque como hemos visto, algunas teorías, como el atomismo, fueron durante mucho tiempo incontrastables e irrefutables (e, incidentalmente, no verificables, también) y, mientras tanto, “metafísicas”. Pero más tarde pasaron a formar parte de la ciencia.»

*K. R. Popper*

*Resumen*

En el presente trabajo abordaré el tema de la ciencia y la metafísica en la filosofía de Karl R. Popper, en especial, la cuestión de si los enunciados metafísicos tienen o no sentido. En primer lugar, a partir del texto *Metafísica: ¿con sentido o sin sentido?*, desarrollaré las críticas que Popper le hace a la tesis del positivismo lógico según la cual los enunciados metafísicos carecen de sentido, y la manera como reivindica el sentido de estos enunciados. En segundo lugar, mostraré el criterio popperiano de demarcación entre ciencia y metafísica; su criterio es la falsabilidad y no la verificabilidad. Finalmente, defenderé la postura de que la metafísica es un presupuesto importante para el desarrollo de la ciencia. Para lograr esto, me remitiré a Alexandre Koyré, quien muestra en sus *Estudios de la historia del pensamiento científico* algunos casos en los cuales los proyectos científicos tienen su matriz originaria en ideas metafísicas o filosóficas.

**Palabras clave:** Ciencia, metafísica, Karl R. Popper, demarcación, falsabilidad, verificabilidad.

### *Abstract*

In this paper I will address the topic of science and metaphysics in the philosophy of Karl R. Popper, in particular the question of whether metaphysical statements have or do not have sense. First, from the text *Metaphysics: meaningful or meaningless?* I will develop the criticism Popper makes to the thesis of logical positivism according to which metaphysical statements are meaningless, and how the meaning of these statements are claimed. Second, I will show the Popperian criteria of demarcation between science and metaphysics, his criteria is falsifiability but not the verification. Finally, I will defend the view that metaphysics is a significant premise for the development of science. To accomplish this, I will refer to Alexandre Koyré who shows in his *Studies in the history of scientific thought* some cases in which scientific projects have their original matrix in metaphysical and philosophical ideas.

Keywords: Science, metaphysics, Karl R. Popper, demarcation, falsifiability, verification.

### I

El programa de investigación de R. Carnap implica la eliminación de la metafísica mediante el análisis lógico del lenguaje. Él considera que, en sentido estricto, solo existen dos tipos de enunciados con significado: i) los analíticos —las proposiciones de la lógica y de las matemáticas— y ii) los sintéticos —las proposiciones de la ciencia empírica—. Y dado que los enunciados de la metafísica no son ni analíticos ni sintéticos, entonces no son proposiciones con significado, sino pseudo-proposiciones.

El criterio de demarcación propuesto por los positivistas lógicos es la verificabilidad, mediante la cual distinguían las teorías científicas de las no-científicas o metafísicas. Por el contrario, Popper propone la falsabilidad como criterio de demarcación, y considera que no es gracias a la verificación que una teoría se puede considerar como científica, sino que es por su posibilidad de ser falsada que se puede considerar como tal.

Carnap considera que el desarrollo de la *lógica moderna* ha posibilitado, mediante el análisis lógico de los enunciados científicos, una respuesta más precisa al problema de la validez y justificación de la metafísica. Esta respuesta tiene un sentido positivo y otro negativo.

El resultado positivo es elaborado en el campo de la ciencia empírica: se esclarecen los conceptos de distintas ramas de la ciencia, se explicitan tanto sus conexiones lógico-formales como epistemológicas. En el campo de la *metafísica* [...], el análisis lógico ha conducido al resultado negativo de que *las pretendidas proposiciones de dicho campo son totalmente carentes de sentido* (Carnap, 1965, p. 66).

Por tanto, Carnap considera que mediante el análisis lógico del lenguaje se elimina radicalmente la metafísica, y que los enunciados metafísicos carecen de sentido no solo porque su planteamiento es estéril desde el punto de vista del conocimiento científico, sino porque no constituyen una proposición. Según él, en las obras metafísicas solo se encuentran pseudo-proposiciones, que son de dos tipos: unas porque contienen palabras a las que con criterio erróneo se supone un significado, y otras que están mal construidas sintácticamente.

Popper, por el contrario, considera que los enunciados metafísicos no son carentes de sentido ni son estériles desde el punto de vista cognoscitivo, y propone la contrastación, en lugar del sentido, como criterio para establecer la científicidad de una teoría. Dice que

[...] ni la forma lógica de un enunciado, ni el tipo de expresión que aparece en él son suficientes para determinar si el enunciado es contrastable o incontrastable. Esta distinción, pues, no es entre enunciados bien formulados y pseudo-enunciados mal formulados (como suponía el programa positivista lógico). (Popper, 1997, p. 235).

Por tanto, él considera que un enunciado es metafísico no porque carezca de sentido o por su forma lógica, sino porque no se puede contrastar empíricamente. Y si esto es así, entonces esta manera de concebir la metafísica difiere de la forma en que la concebían los positivistas, pues para ellos la metafísica no es plenamente verificable.

Popper desarrolla dos argumentos para mostrar que hay enunciados que pueden tener la misma forma lógica e incluso contener las mismas expresiones, y aún así, uno de ellos ser contrastable o falsable, y el otro no serlo. Por tanto, critica el análisis lógico del lenguaje como programa para determinar si una teoría es o no científica. Tales argumentos son la conjetura de Goldbach y la conjetura de los números primos gemelos (en adelante G y H, respectivamente), conjeturas existentes en la teoría de las matemáticas puras, que si bien son pertenecientes a las ciencias formales,<sup>1</sup> pueden ilustrarse con ayuda de enunciados que empleen no solo términos puramente matemáticos, sino también términos empíricos.<sup>2</sup>

Si analizamos las dos conjeturas y también las expresiones que las componen, veremos que son sorprendentemente similares en su forma pero no en su contenido, y que aun así una de ellas tiene sentido y la otra no. Veamos:

---

<sup>1</sup> Para Popper este tipo de teorías son poco interesantes porque no se pueden contrastar, dado que carecen de contenido empírico.

<sup>2</sup> Para ver un detenido desarrollo al respecto, véase Popper (1997, pp. 243-244).

$$G: (x) (Ey) (P(x+y) \& P((2+x)-y))^3$$

En palabras sencillas, lo que esta conjetura enuncia es que *todo número par mayor que 2 puede escribirse como la suma de dos números primos*.

$$H: (x) (Ey) (P(x+y) \& P((2+x)+y))$$

Esta conjetura postula la existencia de infinitos pares de primos gemelos, lo que equivale a decir que no existe un par máximo de primos gemelos.

La única diferencia entre ambos enunciados es la aparición de un signo ( - ) en G donde aparece un signo ( + ) en H. Intuitivamente se puede advertir que si la primera conjetura tiene sentido, la segunda también lo habrá de tener. Sin embargo, Popper advierte que dado que lo que interesa en la *contrastabilidad*, esta pequeña diferencia es toda la diferencia, porque mientras G es contrastable —falsable—, H no lo es. «Podemos decidir, de cualquier número  $x$  dado si  $x$  tiene la propiedad de Goldbach; pero no si a  $x$  le exceden unos números primos gemelos.» (Popper, 1997, p.239). Además, hay que advertir que si bien una de las conjeturas es falsable y la otra no, esto no implica que sean *verificables*: ninguna de las dos lo son y, por tanto, la verificación no puede ser un criterio correcto para determinar si una teoría es o no científica.

El propósito de los positivistas es la eliminación total de la metafísica por carecer de sentido. Sin embargo, Popper critica esto mostrando que los términos metafísicos pueden definirse incluso a través de términos empíricos. Para demostrarlo, propone argumentos

---

<sup>3</sup> Respecto a esta forma de plantear la conjetura de Goldbach cito a Popper: «Escribiendo “ $P(x)$ ” en lugar de “ $x$  es un primo” y usando el símbolo “ $(x)$ ” con el significado de “para todo número natural  $x$ ”, “ $(Ey)$ ” con el significado de “existe un número natural  $y$  tal que” y “ $\&$ ” con el significado de la conjunción “y”, podemos escribir la conjetura de Goldbach [...]» (1997, p.238). Como se podrá evidenciar, esta misma simbología la utiliza Popper para escribir la conjetura de los números primos gemelos.

como el del elixir de la eterna juventud o el referido a la teología racional. Y si bien en esta teología se pueden definir términos metafísicos mediante términos empíricos, ella sigue siendo metafísica, no porque carezca de sentido, sino porque sus afirmaciones son incontrastables, son irrefutables.

Aunque Popper establece que podemos definir enunciados metafísicos en términos empíricos, muchos de los enunciados científicos no se pueden definir en términos de lo que se puede llamar “fenómenos”. Por eso dice:

En consecuencia, un intento de caracterizar a la ciencia (en contraposición con la metafísica) por un criterio como la definibilidad empírica de sus términos lleva a una demarcación que es, al mismo tiempo, demasiado estrecha y demasiado amplia: se excluirá casi todo lo que se quiera que incluya e incluirá mucho de lo que se quiere excluir. (1997, p.254).

Así pues, Popper reconoce la importancia que tiene la metafísica para el desarrollo de las teorías científicas; sugiere incluso que eliminarla implicaría la imposibilidad de este tipo de teorías. Y propone la idea de que hay que abandonar el dogma según el cual el significado debe ser entendido como criterio de demarcación.

## II

En cuanto a la demarcación entre ciencia y metafísica, Popper propone la falsabilidad como criterio. Contrariamente al proyecto positivista, él no busca verificar los enunciados de las teorías con la experiencia, sino contrastarlos, y considera que las teorías científicas no son nunca verificables empíricamente, aunque sí contrastables con la experiencia. De ahí que diga que el criterio de demarcación no es positivo sino, más bien, negativo:

[...] no exigiré que un sistema científico pueda ser seleccionado, de una vez para siempre, en un sentido positivo; pero sí que sea susceptible de selección en un sentido negativo por medio de contrastes o pruebas empíricas: *ha de ser posible refutar por la experiencia un sistema científico empírico.* (Popper, 1980, p.40)

Para Popper la ciencia no es un sistema de enunciados indiscutiblemente verdaderos; por el contrario, es un sistema de enunciados que busca permanentemente la verdad. De ahí que su carácter sea conjetural, y que la mejor teoría sea aquella que resista las más exigentes pruebas. La posibilidad de ser falsadas es una característica que diferencia las teorías científicas de otro tipo de teorías; de ahí que considere que la irrefutabilidad sea un vicio en lugar de una virtud.

Popper propone su criterio de demarcación basado en una asimetría lógica entre la verificabilidad y la falsabilidad: sabemos que un enunciado de tipo universal no puede ser inferido de enunciados particulares, por muchos que estos sean; sin embargo, el valor de verdad de un enunciado particular puede contradecir un enunciado universal y, en consecuencia, refutarlo. Popper considera que a partir de inferencias meramente deductivas es posible argüir de la verdad de enunciados particulares la falsedad de enunciados universales. Y para esto se vale de la regla lógica de *modus tollens*.

Por ejemplo, el valor de verdad del enunciado universal “Todos los hombres son mortales” no puede ser inferido de enunciados del tipo: “*x* es mortal”, “*y* es mortal”, “*z* es mortal”, etc.; en otras palabras, no puede ser comprobado por el hecho de haber observado a miles de hombres que han muerto. Sin embargo, es posible refutarlo empíricamente si logro mostrar que *x* hombre no ha muerto tras muchos siglos de existencia.

El *modus tollens* es la regla fundamental para las ciencias empíricas, pues para demostrar que una proposición  $p$  es falsa es suficiente con demostrar deductivamente su contradictoria  $\neg p$ . Así, por ejemplo, si conseguimos demostrar:

$$[(p \rightarrow q) \wedge \neg q] \rightarrow \neg p$$

entonces se logra el objetivo de refutar  $p$ .

Echeverría dice que

[...] la hipótesis  $p$  ha de ser eliminada (quitada, *tollere*) porque si la admitimos, dado que de ella se deduce  $q$  y  $q$  es falsa (por ejemplo, porque comprobamos empíricamente que no ocurre  $q$ ) llegamos a un absurdo; luego hemos de aceptar la falsedad de  $p$  en virtud de que de lo verdadero nunca se deduce lo falso. (1989, p.86).

En otras palabras, de la verdad del todo se deduce la verdad de la parte, y de la falsedad de esta, se sigue la falsedad del todo.

Por lo tanto, Popper considera que la facilidad para la falsación empírica caracteriza el saber científico, y por lo mismo cabe distinguir grados de contrastabilidad en unas teorías u otras. Esto muestra que el criterio de demarcación no es totalmente tajante como lo suponía el positivismo lógico, sino que tiene grados: unas teorías son testables, algunas lo son apenas y otras no lo son. Estas últimas, las que no se pueden testar, al decir de Popper, « [...] carecen de todo interés para los científicos empíricos. Se las puede llamar metafísicas.» (1972, p.313).

Popper dice que hacia 1919 se enfrentó por vez primera con el problema de *trazar una línea de demarcación* entre los enunciados que se pueden caracterizar como científicos y

aquellos que son pseudo-científicos o metafísicos. Y plantea que la concepción más difundida era aquella según la cual la ciencia se caracterizaba por su *base observacional* o por su *método inductivo*, mientras que las pseudo-ciencias se distinguían por su *método especulativo* o por el hecho de que operan con *anticipaciones de la mente*, algo similar a la hipótesis.

Él manifiesta su desacuerdo con esto y muestra que Newton estaba equivocado al pensar que su teoría de la dinámica derivaba de la experiencia. Según Popper<sup>4</sup>, se pueden exponer tres razones para criticar la afirmación según la cual “la teoría de Newton deriva de las observaciones”. La primera es que esta afirmación *no es intuitivamente creíble*, pues la teoría newtoniana es bien diferente de todo enunciado de observación, porque las observaciones son siempre inexactas mientras que la teoría hace afirmaciones exactas, y es lógicamente imposible derivar enunciados exactos y precisos (como son los de la teoría) de enunciados inexactos e imprecisos. Además, las observaciones son siempre concretas mientras que la teoría es abstracta; por ejemplo, nunca observamos masas puntuales, sino planetas extensos.

La segunda razón es que tal afirmación *históricamente es falsa*. Para mostrarlo, Popper recurre a los precursores de Newton: Copérnico, Brahe y Kepler.

De Copérnico dice que la base de su revolución no fueron las observaciones, sino que fue, más bien, una idea mística o religiosa: la idea platónica de que el Sol debe ocupar el centro, pues su papel en el mundo sensible es similar al papel que cumple la idea de bien en el mundo de las ideas.

A menudo estas hermosas pero descabelladas ideas han sido defendidas por grandes pensadores, e igualmente a menudo por maniáticos. Pero Copérnico no

---

<sup>4</sup> Cfr. Popper (1972, pp. 231-236).

era un maniático. Era sumamente crítico frente a sus propias intuiciones místicas, a las que examinaba rigurosamente a la luz de observaciones astronómicas reinterpretadas mediante la nueva idea. (Popper, 1972, p.233).

Esto muestra que si bien Copérnico consideraba las observaciones como de suma importancia, ellas no eran la fuente de su idea; por el contrario, las observaciones debían ser interpretadas a la luz de esta.

Por su parte, Kepler no pudo armonizar las observaciones de Tycho Brahe con su creencia de que Marte giraba alrededor del Sol en círculos perfectos. Encontraba, por el contrario, que estas observaciones refutaban la tesis del círculo. Entonces Kepler planteó nuevas hipótesis, y dio con la elipse. Y esta es la razón por la cual la teoría no deriva de las observaciones: una vez más estas son interpretadas a la luz de la nueva idea.

Y la tercera razón de Popper para mostrar que no es cierto que la teoría de la dinámica de Newton deriva de observaciones, es que esta afirmación es *imposible lógicamente*. Para explicar esto recurre a Hume, quien despertó del sueño dogmático a Kant al criticar la validez de las inferencias inductivas. Popper le reconoce a Kant el hecho de haber sido el primero en percatarse de que la historia había refutado el “mito baconiano” de que debemos comenzar con observaciones para luego derivar de ellas las teorías, y de que es lógicamente imposible derivar estas de aquellas. El siguiente pasaje del segundo prólogo de la *Crítica de la Razón Pura* muestra que fue Kant quien descubrió el llamado *enigma de la experiencia* o paradoja de las ciencias empíricas:

Cuando Galileo hizo rodar sus esferas sobre un plano inclinado con una gravedad elegida por él mismo, cuando Torricelli hizo que el aire soportara un peso del cual sabía, por haberlo calculado de antemano, que era igual al de una columna de agua de altura conocida... entonces una luminosa revelación se ofreció a todos los filósofos naturales. Comprendieron que la razón solo ve *lo*

*que crea de acuerdo con su propio esquema: que debemos obligar a la naturaleza a responder a nuestras preguntas, y no colgarnos de ella y dejar que nos guíe. Pues las observaciones puramente accidentales, realizadas sin un plan concebido de antemano, no pueden ser conectadas por una... ley, que es lo que la razón busca. (B XIII).*

Todo esto para mostrar que la concepción tradicional para diferenciar lo científico de lo pseudo-científico, concepción que se remonta a Bacon —y según la cual la ciencia se caracteriza por su *base observacional* o por su *método inductivo*, mientras que las pseudo-ciencias se distinguen por su *método especulativo* o por el hecho de que operan con *anticipaciones de la mente*—, es falsa. Además, para mostrar que la verificabilidad, criterio de demarcación que tiene a su base la inducción, es incorrecta.

Debo decir, para terminar esta segunda sección, que una de las posiciones más tajantes respecto al criterio de demarcación es la línea que trazan los positivistas entre los enunciados científicos y los metafísicos. Esta línea en Popper no tiene este carácter tajante, pues dice que hay grados de testabilidad. El criterio positivista, además de eliminar la metafísica, elimina la posibilidad de la ciencia, pues la historia de la ciencia muestra, como veremos en la parte final de este trabajo, que toda teoría científica tiene un origen metafísico. De ahí que la relación entre metafísica y ciencia sea heurística.

### III

Finalmente, quiero defender la tesis de que la metafísica es un presupuesto necesario para el desarrollo de la ciencia. Para hacerlo, me referiré a la revolución científica del siglo XVII. Copérnico no solo centra el universo en el sol porque esto daba lugar a una explicación más simple y racional de los movimientos planetarios, sino, además, por prejuicios estéticos: era apenas justo que el sol, que era fuente de vida, ocupara el sitial hegemónico del universo. Al respecto dice Koyré:

Pienso, por mi parte, que si Copérnico no se detuvo en el estadio tycho-  
brahiano —admitiendo que lo hubiera considerado alguna vez—, fue por una  
razón estética o de metafísica, por consideraciones de armonía. Siendo el Sol la  
fuente de la luz, y siendo la luz lo más bello y mejor del mundo, le parecía  
conforme a la razón que rige al mundo y que lo crea, que esta luminaria  
estuviera colocada en el centro del universo que se encarga de iluminar.  
Copérnico lo dice expresamente y creo que no hay ninguna razón para no creer  
en su adoración al Sol, sobre todo cuando el gran astrónomo que es Kepler, el  
que inaugura verdaderamente la astronomía moderna, es todavía más heliólatra  
que Copérnico. (1977m p.83).

Esto me hace pensar que en el fondo de los cambios científicos hay presupuestos  
metafísicos que para nada se identifican con lo estrictamente científico. En efecto, el  
mismo Koyré en su libro *Pensar la ciencia* dedica un capítulo a *la influencia de las  
concepciones filosóficas en las teorías científicas*. Allí propone que es demasiado difícil,  
por no decir que imposible, hacer teorías científicas sin un sistema o pensamiento  
filosófico de fondo. Lo que le hace pensar esto son los tres postulados que la historia del  
pensamiento científico enseña y que él mismo nombra:

1. El pensamiento científico nunca ha estado enteramente separado del  
pensamiento filosófico.
2. Las grandes revoluciones científicas siempre han sido determinadas  
por conmociones o cambios de concepciones filosóficas.
3. El pensamiento científico [...] no se desarrolla *in vacuo*, sino que  
siempre se encuentra en el interior de un cuadro de ideas, de principios  
fundamentales, de evidencias axiomáticas que habitualmente han sido  
consideradas como pertenecientes a la filosofía. (Koyré, 1994, p.51).

Por tanto, el prejuicio metafísico de Copérnico y Kepler debe tomarse como un axioma perteneciente al campo filosófico que influye en la formulación de nuevas teorías científicas. Este prejuicio es igual de importante que estas en el progreso de la ciencia. Un ejemplo que nos ilustra esto de mejor manera se puede obtener del mismo E. A. Burtt (1960), quien considera que las concepciones filosóficas influyen positivamente en la evolución de la ciencia. Burtt ve en ellas andamios o soportes que ayudan al científico a formar y formular sus concepciones científicas; sin embargo, considera que una vez concluida la teoría científica se puede prescindir de ellos, es decir, pueden ser eliminados. Pero, ¿no se equivoca Burtt? ¿No lo hace al decir que una vez terminada una construcción teórica se puede no contar con aquellas concepciones metafísicas que le sirvieron de base y la hicieron posible? ¿Al quitar la base no se viene consigo todo el edificio? Esto le sirve a Koyré para plantear que la concepción metafísica es igual de importante tanto antes como después del constructo teórico.

Koyré propone su argumento. Aunque no sepamos en qué consiste el universo newtoniano, este es un claro ejemplo que muestra la importancia de la concepción extra-científica (metafísica) en la formación y sostenimiento de la teoría científica. Para Newton y su mundo la medida de todas las cosas no es el hombre sino Dios; entonces, si tenemos en cuenta a Burtt, el mundo newtoniano, como constructo, puede prescindir del presupuesto metafísico de Dios. Pero se equivoca:

Los sucesores de Newton pudieron olvidar, pudieron creer que no tenían la necesidad de la hipótesis de Dios, en adelante andamio inútil de una construcción que se sostenía por sí misma. Se equivocaron. Privado de su soporte divino, el mundo newtoniano se reveló inestable y precario. Tan inestable y tan precario como el mundo de Aristóteles que había reemplazado. (Koyré, 1994, p.62).

Considero, para terminar, que en la historia de la ciencia podemos encontrar cantidad de argumentos a favor de la postura popperiana de que la metafísica ha influido profunda y constantemente a las teorías científicas. No veo por qué eliminarla si los grandes sistemas científicos han tenido en ella su matriz y de ella se han nutrido. Los ejemplos que recojo de Koyré son apenas una pequeña muestra que nos ilustra bien cuál ha sido el papel y la importancia de la metafísica para el desarrollo del conocimiento científico. El mismo Popper manifiesta lo siguiente:

En lo que respecta a la ciencia y a la metafísica, yo no creo, ciertamente, en una demarcación precisa. La ciencia, en todas las épocas, ha sido profundamente influida por las ideas metafísicas; ciertas ideas y problemas metafísicos [...] han dominado el desarrollo de la ciencia durante siglos, como ideas reguladoras; mientras que otras [...] se han transformado gradualmente en teorías científicas. (1997, pp.199-200).

### **Bibliografía**

Burt, E. A. (1960). *Los Fundamentos Metafísicos de la Ciencia Moderna*. Buenos Aires: Sudamericana.

Carnap, R. (1965). “La superación de la metafísica mediante el análisis lógico”. En: Ayer, A. J. (comp.). *El positivismo lógico*. México: FCE.

Echeverría, J. (1989). *Introducción a la Metodología de la Ciencia: La Filosofía de la Ciencia en el siglo XX*. Barcelona: Barcanova.

Koyré, A. (1977). *Estudios de la historia del pensamiento científico*. México: Siglo XXI.

\_\_\_\_\_. (1994). *Pensar la ciencia*. Barcelona: Paidós.

Popper, K. R. (1972). *Conjeturas y refutaciones: El desarrollo del conocimiento científico*. Barcelona: Paidós.

\_\_\_\_\_. (1980). *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.

\_\_\_\_\_. (1997). *Realismo y el objetivo de la ciencia*. Madrid: Tecnos.