

## Ensayo: Relaciones entre la lógica y la filosofía de la ciencia

Lenin Eduardo López Velas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nayarit.  
Nayarit, México.  
E-mail: lportnoy32@gmail.com

**Resumen:** Indudablemente hay diversos tópicos de interés relacionados con el trabajo que hacen los filósofos de la ciencia, uno de éstos y el que busca dar realce el presente texto es el de la vinculación entre la lógica y la filosofía de la ciencia. Algunas peculiaridades en el campo de la lógica son muy palpables al tratar temas de filosofía de la ciencia, ejemplos de esto son los términos proposición, premisa y conclusión en un contexto meramente de investigación científica, aunado a diversas cuestiones que surgen al elaborar hipótesis y contrastarlas, ya que algunas de éstas pueden presentarse en forma de un argumento o de una serie de ellos. Lo dicho con anterioridad indica sólo algunas relaciones entre los campos de la filosofía mencionados, lo cual sugiere una correspondencia muy marcada en el trabajo con la ciencia. Diversos estudiosos de la lógica han considerado a ésta como una herramienta de razonamiento en numerosos ámbitos, su relación con la filosofía de la ciencia no es la excepción.

**Palabras clave:** Filosofía de la ciencia, lógica, argumento, inferencia, explicación, concepto.

**Abstract:** Undoubtedly there are various topics of interest related to the work of the philosophers of science, one of them and the one that seeks to enhance this text is the link between the logic and philosophy of science. Some peculiarities in the field of logic are very palpable when dealing with topics of philosophy of science, examples of this are the terms proposition, premise and conclusion in a context of scientific research alone, coupled with various issues that arise when developing

hypotheses and contrasting them, since some of these can be presented in the form of an argument or a series of them. The aforementioned indicates only some relations between the fields of philosophy pointed out, which suggests a very marked correspondence in the work with science. Several students of logic have considered this as reasoning tool in many areas, its relationship with the philosophy of science is no exception.

**Keywords:** Philosophy of science, logic, argument, inference, explanation, concept.

### **Nota aclaratoria**

Atendiendo a la tesis que se quiere defender en el presente texto es necesario dar a conocer tanto a los lectores e interlocutores de este ensayo una serie de especificaciones al respecto, en pro de hacer una delimitación puntual y así, evitar una serie de confusiones a lo largo de esta redacción.

Primeramente, dar a conocer que lo que se desea sostener en el texto es que hay relaciones entre la lógica y la filosofía de la ciencia. Con esto no se pretende dar a conocer un discurso totalizador donde se afirme que en cada uno de los temas que le atañen a la filosofía de la ciencia se presentan cuestiones lógicas o decir terminantemente que sólo la lógica clásica tiene cabida en ésta, por tan sólo mencionar un ejemplo.

En segundo lugar, este ensayo no sugiere apostar por el positivismo lógico, aunque se toma un ejemplo en la primera razón, que es el caso del modelo de explicación científica de Hempel, de eso no se sigue que la tesis se comprometa o esté a favor con la postura positivista o de empirismo lógico.

Dicho lo anterior es conveniente decir que el presente texto girará en torno a dos razones que apoyan a la tesis de éste, en la primera se da a conocer el cómo la lógica se relaciona con la explicación científica, específicamente en el modelo de Hempel, en un ejercicio histórico, sin que por ello se afirme que ese modelo de explicación científica tenga vigencia.

En la segunda razón se habla de manera general sobre los tipos de conceptos en ciencia, temática de interés en filosofía de la ciencia y se hace una relación con la lógica en el proceso de un ejemplo que se pone con un concepto comparativo, rescatando algunas de sus similitudes.

## Introducción

A la lógica se la ha concebido como la ciencia del razonamiento, ya que se encarga de separar los argumentos en dos clases: correctos e incorrectos. Si la conclusión se sigue de las premisas empleadas, es decir, si éstas son el fundamento de la conclusión, entonces el razonamiento es correcto, caso contrario es incorrecto. En este punto, no se menciona que al lógico le interese el contenido del razonamiento, sólo presta atención al proceso de inferencia mencionado en líneas anteriores.

En relación a lo dicho anteriormente y por trabajar con entes ideales, la lógica es considerada usualmente como ciencia formal, ya que sus objetos de estudio no son cosas o procesos, de lo que no se sigue que a esas formas no se las pueda dotar de contenido empírico. El significado fáctico que se les asigna a los objetos formales no es una peculiaridad de la lógica, no obstante, eso no impide que haya un puente entre los entes formales utilizados en ésta y procesos que se den en las ciencias fácticas a través del lenguaje científico.

Es así como pueden darse ejemplos donde en diversas áreas de la ciencia como en la física, la química, la psicología, se recurre al uso de la lógica como una herramienta, en pro de brindar una explicación de determinado suceso de un campo de la ciencia específico. En la explicación científica se presentan diversas relaciones complejas y, en numerosos casos, se echa mano de formalización de enunciados fácticos para su comprensión.

Atendiendo a lo que se quiere defender en este texto a continuación se presenta una relación encontrada entre uno de los temas importantes en filosofía de la ciencia, a saber, la explicación científica.

### La lógica en la explicación científica. Modelo de Hempel

Ciertamente se puede llegar a entender la explicación de diversas maneras. En lo cotidiano a veces se escucha que un profesor explicó cómo resolver un problema de matemáticas, ya que los alumnos a los que atiende presentaron algunas dudas sobre cómo llevarlo a cabo, o cuando se dice que un amigo le explicó a otro cómo hacer uso de una aplicación en un móvil. Sin duda, habrá diferentes ejemplos que se adecúen a la situación expuesta. No obstante, para efectos de desarrollar esta razón que defiende la tesis del texto, se hablará de la explicación científica entendida como aquella que responde a la pregunta ¿por qué? en relación con algún fenómeno de diversa índole.

Un motivo que llevaría a pensar sobre la importancia de la explicación científica en filosofía de la ciencia es la presencia de los procesos que se dieron en los años setenta sobre su comprensión, en los que Bas Van Fraassen, Wesley Salmon, Kitchner, por mencionar algunos nombres, estuvieron

interesados (Moulines, 2011). Y es que en las ciencias empíricas el tema de la explicación científica es sustancial. En su texto *Filosofía de la Ciencia Natural* Hempel dota de relevancia el punto del que se viene hablando:

Uno de los objetivos primordiales de toda ciencia empírica es explicar los fenómenos del mundo de nuestra experiencia y responder no sólo a los “¿qué?”, sino también a los “¿por qué?”. Si bien por un lado hay una coincidencia general sobre este punto, por el otro existen considerables diferencias de opinión acerca de la función y las características esenciales de la explicación científica. (Hempel, 1979:11).

Lo que se rescata de la cita anterior es que en la explicación científica hay una gran coincidencia de responder a los “¿por qué?” en los fenómenos del mundo. Ciertamente, habrá cuestiones que vayan más allá, como el profundizar en las características de una explicación científica u otros aspectos de ésta, de los cuales se prescindirá ya que no apoyan a lo que se desea defender.

Ahora bien, en el contexto que se ha establecido, la explicación científica, ésta se subsume bajo leyes científicas, donde ley científica es entendida como un enunciado general que describe una regularidad empíricamente constatada que se pretende válida para todo tiempo y lugar, confirmada por los elementos empíricos adecuados disponibles (Hempel, 1996: 250 – 252).

Dando seguimiento al punto que se intenta desarrollar, la explicación científica estaría compuesta de dos partes las cuales se explican *grosso modo*: Una primera *explanandum*, lo que indica el hecho que se quiere explicar. Ejemplo de esto sería ¿por qué las jirafas tienen el cuello largo?, ¿por qué estalló el radiador de un automóvil en una noche fría? Luego el *explanandum* cae en un conjunto de leyes, a esa segunda parte de la explicación científica se le conoce como *explanans*. En este último elemento se entienden las oraciones que se citan o utilizan en pro de explicar un determinado fenómeno, lo cual también integran condiciones antecedentes que se dan previas a lo que se desea explicar.

De este modo, explicar sería vincular el caso que aparece en el *explanandum* con varias leyes que se relacionen a éste y un conjunto de condiciones antecedentes, es decir, al *explanans*, quedando así explicado a la luz de ciertas leyes. Caracterizando de manera general este modelo de explicación científica, lo que se tiene es un razonamiento, que como tal presenta premisas (leyes y datos) y conclusión. Es en este punto donde se establece la relación de la explicación científica con la lógica, a saber, su vinculación en el proceso de razonamiento con las partes que componen un argumento, premisas y conclusión.

Además, convendría hablar de dos tipos de adecuación en el modelo de explicación científica en cuestión. Una primera que es de carácter lógico, la cual sugiere que el *explanandum* tiene que ser consecuencia lógica del *explanans*. Lo anterior es requisito explicativo de ambos elementos, aunado a que el *explanans* debe poseer contenido empírico, es decir, debe ser posible someterlo a prueba empírica. La otra adecuación es la de tipo empírico, los enunciados del *explanans* deben ser verdaderos o aproximados a la verdad.

Finalizando este punto, la explicación científica a partir del razonamiento entre premisas y conclusión, puede presentar al *explanandum*, de dos formas. Una primera como la explicación de un hecho que ya ha sucedido o puede tratarse como un enunciado en el futuro. El presente modelo de explicación que se ha utilizado para dar a conocer su relación con la lógica permitiría no solamente explicar un evento sino que, a partir de ese razonamiento, predecirlo.

### **La lógica en el lenguaje de la ciencia. Conceptos utilizados en la ciencia**

Para llevar a cabo sus actividades y dar a conocer resultados obtenidos los científicos se sirven de un lenguaje propio de las ciencias empíricas que consta de tres partes: 1) palabras o términos empleados en un lenguaje natural (inglés, español, etc.); 2) un conjunto de expresiones propias de las ciencias formales (lógica y matemáticas); 3) expresiones técnicas que presentan un significado específico en un contexto empírico particular.

Si bien es cierto, se presenta una división de tres grupos principales mencionados previamente, el segundo de los que se enunciaron anteriormente es el que tiene la finalidad de rescatarse en pro de dar apoyo a la tesis que se propone en este texto. Ahora bien, es importante mencionar que esta división se había venido trabajando con Carnap en su obra *Fundamentación lógica de la física*.

Como se ha dicho, hay una relación que se presenta entre el tema de los conceptos utilizados en la ciencia – tópico de interés en filosofía de la ciencia – con la lógica. En pro de fundamentar esta relación propuesta se presenta la siguiente cita de Lorenzano, la cual expresa lo siguiente:

En cuanto a las expresiones pertenecientes a las ciencias formales, éstas incluyen expresiones provenientes de la lógica – tales como variables para objetos de diversos tipos, conectivas, cuantificaciones, reglas para la construcción de términos y enunciados a partir de elementos simples – y de las matemáticas (teoría de conjuntos incluida) – tales como conjuntos de números y expresiones para espacios, relaciones, funciones y términos matemáticos - (Lorenzano, 2004: 33).

Aunque la cita menciona a las matemáticas como parte constitutiva de los conceptos mencionados, el enfoque que se desea dar es con respecto a la lógica. De esta manera, Lorenzano sugiere una relación de las expresiones propias de las ciencias formales - donde la lógica está inmersa - con las ciencias empíricas a partir del lenguaje de la ciencia.

Volviendo a lo de los conceptos en ciencia, estos pueden ser divididos como se venía diciendo en: clasificatorios, comparativos y cualitativos (Carnap, 1969: 77). Un ejemplo adecuado para dar cuenta de la relación entre la lógica y el lenguaje de la ciencia es con respecto a los conceptos comparativos. Se dice que a menudo un concepto comparativo puede llegar a ser la base de un concepto cuantitativo, pues a propósito de esto se utiliza lo dicho como “más caliente” o “más frío” inicialmente, para luego pasar al concepto “temperatura.”

Por otro lado, a propósito del concepto de peso hay algunas precisiones que hace Carnap en torno de los conceptos comparativos al tratar un ejemplo donde se echa mano de una balanza con dos objetos y de esta manera establecer su comparación en el peso de cada uno. Se utiliza I para observar una relación de “igualdad” entre el peso de dos objetos en una balanza y M para señalar el “menos que.” Lo anterior no es un procedimiento convencional y estas dos relaciones se aplicarían a todos los cuerpos que tienen peso, el dominio para tratar lo comparativo.

En este ejemplo, Carnap propone que la relación I debe ser “simétrica”, es decir, si es válida para dos cuerpos a y b, también sería para b y a. Además tendrá que ser “transitiva”, si es válida entre a y b y entre b y c, también será válida entre a y c, lo anterior agregando un tercer elemento. De esta manera, si se llega a afirmar que el equilibrio en una balanza es simétrico, en otras palabras, si los dos objetos se equilibran, aunque se cambien de lado también seguirán presentado esa relación. También si se equilibran a y b, con b y c en los platillos, se espera el equilibrio entre a y c, por lo tanto es transitiva.

¿Por qué motivo se menciona lo anterior? El ejemplo expuesto *grosso modo* da muestra de la relación con la lógica en el concepto comparativo de peso y donde se pretende ser específico es con la propiedad de transitividad. La propiedad de transitividad, es entendida como la que cumple con que dos elementos se relacionen, primero y segundo elemento, y este último con un tercero. Haciendo uso de la formalización de la regla inferencia “Silogismo Hipotético” se presentaría la relación de transitividad de la siguiente manera:

$$\begin{array}{l} P \rightarrow Q. \\ Q \rightarrow R. \\ \text{Entonces, } P \rightarrow R \end{array}$$

Expresado en un argumento, un ejemplo de silogismo hipotético sería el siguiente:

1. Si no me despierto, entonces no voy a trabajar.
  2. Si no voy a trabajar, entonces no me pagan mi sueldo.
- Luego, si no me despierto, entonces no me van a pagar mi sueldo.

No se busca dar realce a las características del silogismo hipotético como su verdad funcional o tautología en la lógica proposicional, sino prestar especial atención a la relación de transitividad expresada en el ejemplo del anterior argumento con lo expresado en la relaciones del concepto comparativo de peso enunciado en párrafos anteriores.

A resumidas cuentas, la propiedad de transitividad, aspecto que se quiso rescatar en lo dicho tiene aplicación tanto en el dominio de la lógica al establecer la validez de un argumento en un lenguaje de base proposicional, como en las relaciones expresadas en el ejemplo usado por Carnap. Es esta manera, una de las formas de establecer su relación.

## Conclusión

Las dos razones que se utilizaron sirvieron como base para dar a conocer la tesis del texto, no con la pretensión de afirmar que son los únicos casos donde se aplica la lógica en temas de competencia en filosofía de la ciencia. Además, el establecer dichas relaciones no sugiere entrar en detalles que podrían desatar problemáticas – válidas – con respecto al avance de la ciencia, sino presentar a la lógica como una herramienta – no la única – para el trabajo con la filosofía de la ciencia, estableciendo así su relación. ¶

## BIBLIOGRAFÍA:

CARNAP, Rudolph (1969). *Fundamentación lógica de la física*. Buenos Aires: Sudamericana.

COPI, Irving (2001). *Lógica simbólica*. México: CECOSA.

DEAÑO, Alfredo (1999). *Introducción a la lógica formal*. España: Alianza Editorial.

HEMPEL, Carl (1979). *Filosofía de la Ciencia Natural*. Buenos Aires: Paidós.

HEMPEL, Carl (1988). *Fundamentos de la formación de conceptos en la ciencia empírica*. Madrid: Alianza Editorial.

LORENZANO, Pablo (2004). *Filosofía de la Ciencia*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

MOULINES, Carlos U. (2011). *El desarrollo moderno de la filosofía de la ciencia*. México: Instituto de Investigaciones Filosóficas.



**Acceso Abierto.** Este artículo está amparado por la licencia de Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0). Ver copia de la licencia en: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>