

# El empirismo lógico y el falsacionismo como corrientes epistemológicas clásicas

Material de lectura

El problema de la *justificación* de las teorías resulta crucial para la filosofía de la ciencia, ya que todo cambio de creencias científicas supone un proceso crítico en el que las teorías son evaluadas para determinar cuáles de ellas serán aceptadas y cuáles rechazadas. Esta evaluación recibe el nombre de *puesta a prueba* o *contrastación*, y consiste en la confrontación de las hipótesis investigadas con los elementos de juicio empíricos.

Además de ser sometidos a contrastación, los enunciados que componen las teorías deben ser examinados –de acuerdo con distintos criterios– para establecer si efectivamente pertenecen al ámbito de la ciencia o corresponden a otras formas de conocimiento o expresión humanas. Esta circunstancia nos enfrenta al problema de la *demarcación* que consiste en la estipulación de un criterio que permita determinar si un enunciado pertenece al ámbito científico o no. Al igual que el problema de la justificación, la cuestión de la demarcación de las teorías ha recibido diferentes abordajes filosóficos.

A continuación, examinaremos dos corrientes epistemológicas que desarrollaron sus propias respuestas a los interrogantes que hemos caracterizado como los propios de la Filosofía clásica de la ciencia. Estudiaremos, en primer lugar, las respuestas ofrecidas por el Empirismo (o Positivismo) lógico y, para ello, abordaremos específicamente la posición inductivista crítica de dos positivistas lógicos: Rudolf Carnap y Carl Hempel. En segundo lugar, analizaremos las respuestas aportadas por el Falsacionismo propuesto por Karl Popper, quien formuló numerosas críticas a las conceptualizaciones del Círculo de Viena, lo que dio lugar a discusiones y reelaboraciones en el interior del grupo.

## Cuestiones de la Filosofía clásica de la ciencia

Pese a las diferencias que encontraremos entre las respectivas propuestas del Empirismo lógico y el Falsacionismo, es posible señalar algunas características que permiten ubicar ambas corrientes dentro de las que denominamos *perspectiva clásica* de la Filosofía de la ciencia. Recordemos sus principales rasgos comunes:

1. La tarea de la filosofía de la ciencia consiste en realizar una reconstrucción racional de la investigación y las teorías científicas.
2. En la investigación científica deben distinguirse netamente las instancias que quedan incluidas en el denominado *contexto de descubrimiento* de aquellas otras pertenecientes al llamado *contexto de justificación*.
3. Toda filosofía de la ciencia debe aportar un criterio de demarcación para determinar qué enunciados pertenecen a la ciencia empírica y cuáles deben ser excluidos de ella.
4. Las teorías empíricas constituyen sistemas axiomáticos interpretados donde los enunciados de los distintos niveles se organizan a partir de sus relaciones lógicas en estructuras deductivas. Esas estructuras adquieren contenido empírico a través de la interpretación que asigna significado empírico a los términos teóricos presentes en las hipótesis fundamentales.
5. Las hipótesis se contrastan a partir de su relación con los enunciados observacionales. La investigación científica comienza con el planteo de un problema con la forma de un interrogante. Para resolver ese interrogante se proponen respuestas tentativas (hipótesis) que serán contrastadas a partir de la deducción de enunciados empíricos denominados *consecuencias observacionales* o mediante el empleo de *enunciados básicos falsadores*. Estos serán confrontados con los resultados de las observaciones para determinar si la hipótesis del caso debe ser aceptada o rechazada.
6. El progreso de la ciencia se concibe como una tarea de avance hacia una meta que, si bien es considerada inalcanzable, motoriza toda la empresa científica. Aunque no podamos alcanzar la verdad, la ciencia avanza hacia ella y ese adelanto constituye la medida de su progreso. Veremos que el modo en que este se produce es conceptualizado de diferentes maneras en las distintas corrientes de filosofía clásica pero, aunque haya diferencias, el progreso es concebido dentro de la corriente clásica como el paulatino acercamiento a la verdad.
7. Las hipótesis generales de las ciencias empíricas se aplican para la explicación de hechos particulares y de regularidades constatadas en la experiencia y para la predicción de fenómenos futuros (o aún no conocidos). En este sentido, esas hipótesis, que cuentan con alto grado de apoyo empírico, constituyen las leyes que, acompañadas por enunciados que describen condiciones de las situaciones específicas, pueden usarse como premisas de los razonamientos que permiten concluir un enunciado que describirá el hecho explicado o predicho (si la información necesaria se conoce antes de la ocurrencia de ese hecho).

Como hemos adelantado, estos planteos filosóficos permiten ubicar al Empirismo lógico y al Falsacionismo dentro de la perspectiva clásica. Veamos ahora cómo se instanciaron estas cuestiones en cada una de las dos corrientes fundamentales que componían esa perspectiva.

## La filosofía del positivismo lógico

En el material de lectura de esta materia hemos analizado el surgimiento y la evolución del Positivismo lógico, sus metas y las ideas fundamentales que promovieron los miembros del Círculo de Viena. Nos dedicaremos, ahora, a examinar con más detalle la manera en que el Positivismo lógico respondió a las cuestiones características de la filosofía clásica.

### El papel de la inducción: descubrimiento y justificación

Según los pensadores que se inscriben en el marco de la filosofía del Positivismo lógico el conocimiento es legítimo, solo cuando se apoya en la experiencia perceptiva, es decir, en lo dado inmediatamente a los sentidos.

Hemos caracterizado la *concepción científica del mundo* en lo fundamental mediante *dos rasgos*. *Primero, es empirista y positivista*: hay solo 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*. 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. Debido a que el significado de todo enunciado científico debe ser establecido por la reducción a un enunciado sobre lo dado, de igual modo, el significado de todo concepto, sin importar a qué rama de la ciencia pertenezca, debe ser determinado por una reducción paso a paso a otros conceptos, hasta llegar a los conceptos de nivel más bajo que se refieren a lo dado.<sup>1</sup>

Bajo la *reconstrucción racional* que proponen, los datos observacionales son considerados como la base para confirmar inductivamente las hipótesis generales. Esta fue la estrategia de dos de los principales representantes del Empirismo lógico, Carl Hempel y Rudolf Carnap<sup>2</sup>, quienes dieron origen al denominado *inductivismo crítico*. Su propuesta ilustra claramente cómo se aplicaron las herramientas de la lógica para reconstruir y analizar las distintas instancias de la investigación científica. Al aplicar la distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación, los inductivistas críticos –también llamados *confirmacionistas*–determinaron cuál era el papel de la inducción en cada uno de los contextos. Veamos.

---

<sup>1</sup> “La concepción científica del mundo: el Círculo de Viena Por la Asociación Ernst Mach: Hans Hahn, Otto Neurath, Rudolf Carnap” trad.: Pablo Lorenzano, en REDES Revista de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Vol. 9, No 18, Buenos Aires, junio de 2002, p. 115.

<sup>2</sup> Representantes del Círculo de Berlín y del Círculo de Viena, respectivamente.

a. Descubrimiento: ¿inducción o invención de conjeturas?

Los inductivistas críticos se pronunciaron en contra de una creencia muy extendida según la cual los argumentos inductivos se empleaban en la generación de hipótesis, es decir, en la instancia en que se busca producir una respuesta para el problema científico que se investiga (instancia que se conoce como *contexto de descubrimiento*).

Según la posición que corresponde a un inductivismo estrecho (que Hempel y Carnap rechazaron), la investigación científica ideal comienza con la observación de casos particulares, estos se registran en enunciados singulares observacionales y luego, a partir de ellos y mediante la generalización inductiva, se infiere la hipótesis.<sup>3</sup>

Pero para Carnap y Hempel, que se parta de la observación y la generalización inductiva para generar hipótesis no es sostenible por dos razones:

La primera es que para hacer observaciones es necesario contar con un criterio que determine qué es lo que será relevante observar. De no ser así, deberían registrarse infinitos hechos, la mayoría de los cuales serían inútiles para la investigación. Tener un criterio que sirva para determinar qué debe observarse presupone que ya se tenga una hipótesis. Por lo tanto, las hipótesis no se derivan de las observaciones, sino que estas dependen de aquellas.

La segunda razón es que si las hipótesis se derivaran inductivamente a partir de enunciados observacionales que dan cuenta de casos particulares constatados, no existirían hipótesis con términos teóricos. Pero la ciencia contiene muchísimas teorías cuyas hipótesis refieren a entidades inobservables.

Entonces, ¿de dónde provienen los conceptos que no refieren a nada percibido? La respuesta del inductivismo crítico es que las hipótesis teóricas se generan por medio de la imaginación creativa. En otras palabras: en el marco del contexto de descubrimiento, las hipótesis se inventan para dar cuenta de los hechos. Contrariamente a lo que proponía el inductivismo estrecho, la generación de hipótesis tiene lugar sin ninguna intervención de la lógica inductiva ni de la deductiva.

Por otro lado, el inductivismo crítico señala que en lo relativo al contexto de justificación, la inducción sí desempeña un papel decisivo. Esto implica determinar el grado de probabilidad o apoyo empírico que cada nuevo caso particular permite asignarle a la hipótesis de la investigación. Así, cada nueva confirmación incrementará (siempre en ausencia de refutaciones) el grado de probabilidad de la hipótesis puesta a prueba.

b. Justificación: la confirmación inductiva de las hipótesis

Como hemos adelantado, los inductivistas críticos adhirieron a las siguientes tesis:

- Las teorías científicas son sistemas de enunciados que se clasifican de acuerdo con su alcance y según contengan términos teóricos y/u observacionales.
- Las hipótesis se contrastan a partir de los enunciados observacionales.

---

<sup>3</sup> El tipo de inferencias inductivas al que se hace referencia aquí es de las inducciones por enumeración incompleta.

Pero, el resultado favorable de una contrastación no permite inferir con certeza deductiva la verdad de la hipótesis, y ello por dos razones. En primer lugar, esto es así porque cada contrastación favorable se reconstruye con la estructura de una falacia de afirmación del consecuente –que es una forma inválida de argumento– y, en segundo lugar –y estrechamente vinculado con la razón anterior–, porque nunca pueden revisarse todos los casos mencionados por una hipótesis universal. Por el mismo motivo, siempre existirá la posibilidad de que aparezca un caso refutatorio.

Hempel y Carnap consideraron, sin embargo, que aunque las hipótesis empíricas no puedan ser probadas concluyentemente, sí es posible *confirmarlas*, es decir, es posible asignarles un *grado de probabilidad* o apoyo inductivo a partir de cada uno de los casos que resultan favorables en sucesivas contrastaciones. A esta perspectiva adoptada por Hempel y por Carnap se la denomina *inductivismo crítico* porque, si bien se reconoce que la inducción desempeña un papel crucial en la justificación de las teorías, se considera que los argumentos inductivos no permiten arribar con certeza a las conclusiones. Estos autores propusieron una estrategia para estimar un grado de probabilidad, de acuerdo con la cantidad de casos particulares hallados como favorables para las hipótesis bajo investigación. Es decir que las hipótesis se considerarían más probables cuanto más fueran los casos confirmatorios hallados en las contrastaciones realizadas.

### **El criterio de demarcación del Positivismo lógico**

Otro de los rasgos preponderantes de la perspectiva clásica que se instanció en el Positivismo lógico fue su interés en la cuestión de la demarcación. En relación con esto, el Positivismo lógico planteó su fuerte rechazo con respecto a los contenidos de la metafísica, considerados centrales para la filosofía tradicional.

Los positivistas lógicos tenían la convicción de que los problemas metafísicos no eran más que pseudoproblemas originados en usos inadecuados del lenguaje. Para mostrarlo, analizaron el lenguaje y la estructura de las teorías científicas aplicando los recientes avances de la Lógica y la Matemática. Ello se cristalizó en la formulación –y en sucesivas reformulaciones– de un criterio de demarcación específico: el requisito de *traducibilidad a un lenguaje observacional*.

El análisis lógico permitía determinar con precisión si un enunciado pertenecía a la ciencia formal (es decir, si era un enunciado lógicamente verdadero y sin contenido empírico) o si pertenecía a la ciencia fáctica (en cuyo caso debía poseer contenido descriptivo acerca del mundo). La filosofía debía dedicarse, de acuerdo con esta perspectiva, al análisis lógico del lenguaje científico para dictaminar si las afirmaciones formuladas con pretensión cognoscitiva pertenecían al primero o al segundo tipo de ciencia y, también, descartar como metafísica cualquier otra expresión que se propusiera.

Desde esta perspectiva, las afirmaciones metafísicas –que refieren a entidades ubicadas más allá de la experiencia y que no pueden conectarse con ella a través de deducciones– no expresan auténticas proposiciones –susceptibles de ser consideradas verdaderas o falsas– y constituyen expresiones carentes de sentido debido a que no pueden ser clasificadas como empíricas ni como formales. Por ello, deben ser eliminadas del ámbito de la ciencia.

Así aparece en *La concepción científica del mundo*, escrito que fue publicado en 1929:

Este método del análisis lógico es lo que distingue a los nuevos empirismos y positivismo de los anteriores, que estaban más orientados biológico-psicológicamente. Si alguien afirma “no hay un Dios”, “el fundamento primario del mundo es lo inconsciente”, “hay una entelequia como principio rector en el organismo vivo”, no le decimos “lo que Ud. dice es falso”, sino que le preguntamos: “¿qué quieres decir con tus enunciados?”. Y entonces se muestra que hay una demarcación precisa entre dos tipos de enunciados. A uno de estos tipos pertenecen los enunciados que son hechos por las ciencias empíricas, su sentido se determina mediante el análisis lógico, más precisamente: mediante una reducción a los enunciados más simples sobre lo dado empíricamente. Los otros enunciados, a los cuales pertenecen aquellos mencionados anteriormente, se revelan a sí mismos como completamente vacíos de significado si uno los toma de la manera como los piensa el metafísico.”

Hans Hahn, Otto Neurath y Rudolf Carnap(1929), *La concepción científica del mundo*.

El criterio de demarcación del Positivismo lógico cumple una doble función: sirve para determinar si una afirmación pertenece a la ciencia o no y, a la vez, para indicar si dicha afirmación tiene sentido o carece de él (y, en ese caso, ser relegada al ámbito de la metafísica). En consecuencia, para que un enunciado tenga sentido (dicho de otro modo, para que tenga algún significado dado por su contenido empírico), debe ser traducible al lenguaje observacional. Al tener como presupuesto la tesis clásica acerca de la estructura y los tipos de enunciados componentes de las teorías científicas, los positivistas lógicos sostuvieron que todos los enunciados de las teorías empíricas debían ser susceptibles de reducción a proposiciones denominadas protocolares; entendidas estos como enunciados empíricos básicos, constituidos exclusivamente con términos lógicos y observacionales.

Para los positivistas lógicos, incluso las proposiciones teóricas puras deben poder ser traducidas –en conjunción con enunciados teóricos mixtos, a través de cadenas de sucesivas definiciones– a afirmaciones empíricas que expresen las propiedades y relaciones observables entre los objetos materiales. Esto permite reconocer las genuinas hipótesis empíricas que contienen términos teóricos, como “gen” o “electrón”, y distinguirlas de las afirmaciones que contienen conceptos metafísicos como el Ser, las esencias o la nada, que deben ser excluidas del ámbito del conocimiento.

Recordemos que si una proposición contiene uno o más términos referidos a alguna entidad inobservable, es clasificada como enunciado teórico. En una proposición como *El positrón es la antipartícula del electrón*, por ejemplo, la aplicación del criterio de traducibilidad impone que todos los términos descriptivos (es decir, los términos no lógicos) deben ser definidos empleando solo términos observacionales. En el caso de que se tratase de términos teóricos –por ejemplo, positrón–, esta tarea podría realizarse especificando en la definición qué fenómenos observables se consideran señales de su presencia (como por ejemplo, la estela de la partícula visible en la nube de vapor de la cámara de niebla). Esto no es factible en el caso de términos metafísicos, como Dios, el Ser, la esencia, etcétera, ya que no pueden traducirse en términos de observación. De este modo, el criterio positivista de la traducibilidad a un lenguaje observacional permite expurgar el conocimiento de cualquier contenido metafísico.

Puede verse aquí la importancia crucial de los enunciados observacionales: todo enunciado que

pretenda ser empírico debe ser expresable en términos de afirmaciones empíricas. Así es posible llegar a formular los enunciados empíricos básicos que serán empleados para la puesta a prueba de las hipótesis, garantizando así la contrastabilidad de los enunciados científicos y, con ello, su conexión con la experiencia.

El recurso a los enunciados empíricos básicos garantiza, además, la objetividad del conocimiento científico, ya que estos refieren directamente a las determinaciones físicas de los objetos observables.

Los positivistas lógicos, en adhesión a una de las tesis fundamentales de la perspectiva clásica, sostuvieron que la contrastación requiere que se deduzca, a partir de las hipótesis, enunciados empíricos básicos, denominados *consecuencias observacionales*. Estos serán verificados o refutados a partir de observaciones. De este modo, funcionan como una especie de tribunal que decide si la hipótesis bajo contrastación se transformará en conocimiento científico o no. Si los enunciados de las consecuencias observacionales se verifican, la hipótesis de la que se deducen debe considerarse confirmada. Pero, si las consecuencias observacionales resultan falsas –es decir, si las observaciones muestran que los fenómenos predichos por esos enunciados no se cumplen-, entonces la hipótesis debe ser descartada, pues ha sido refutada.

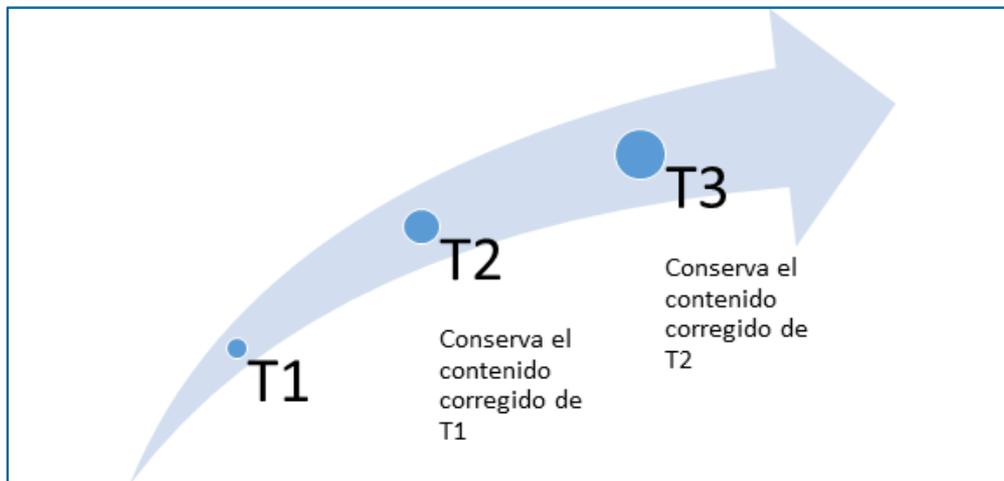
Por esa razón, por su papel crucial como “tribunal” donde las hipótesis se confrontan con la observación, al conjunto de afirmaciones empíricas básicas se lo denominó *base empírica de las teorías*.

El criterio de demarcación está íntimamente ligado a la posición del Círculo de Viena acerca de la justificación de las teorías: que un enunciado pueda ser traducible a enunciados empíricos es lo que garantiza que las hipótesis sean, si no inductivamente verificables –como inicialmente pretendieron algunos de los miembros-, al menos, inductivamente confirmables a partir de la experiencia –como luego propusieron Carnap, Hempel y Reichenbach, entre otros-.

## El progreso de la ciencia

Volvamos a nuestra caracterización general del Positivismo lógico y al proceso de confirmación de hipótesis. Sabemos que, una vez contrastadas, las hipótesis altamente confirmadas se organizan componiendo las estructuras deductivas que constituyen las teorías científicas. Muchas de esas hipótesis podrían, a partir de allí, ser empleadas como leyes para explicar y predecir fenómenos, dado su alto grado de confiabilidad (es decir, en virtud del apoyo inductivo proveniente de las sucesivas confirmaciones).

El concepto de *confirmación inductiva* desempeña una función clave en la concepción del Positivismo lógico acerca del *progreso científico*. En efecto, el desarrollo científico es considerado como un *proceso acumulativo* en el que las teorías más firmes (es decir, aquellas que cuentan con alto grado de probabilidad, aportado por los numerosos casos confirmatorios en la confrontación empírica, entre otros factores) son, luego, reemplazadas por otras que las corrigen, enriquecen o amplían, pero siempre conservando el contenido presuntamente verdadero de las anteriores. Estas siguen teniendo aplicación dentro de un rango más restringido.



Bajo esta perspectiva, la Teoría de la relatividad especial<sup>4</sup>, por ejemplo, no reemplaza a la mecánica newtoniana<sup>5</sup>, sino que es complementaria de ella y la conserva como aplicable para aquellos casos en que aún puede considerarse vigente (en condiciones especiales, como cuando las velocidades son muy bajas si se comparan con la velocidad de la luz, resulta más conveniente aplicar la mecánica newtoniana que la teoría de la relatividad).

### La meta de la unificación de la ciencia

Uno de los principales rasgos del Círculo de Viena fue su objetivo: alcanzar la construcción de una ciencia unificada, tarea que podría llevarse adelante mediante la constitución de un lenguaje observacional autónomo, al que pudieran ser traducidas las teorías de todas las disciplinas, incluidas las de las Ciencias Sociales.

La concepción científica del mundo no se caracteriza tanto por sus tesis propias, como más bien por su posición básica, los puntos de vista, la dirección de la investigación. Como objetivo se propone la *ciencia unificada*. El esfuerzo es aunar y armonizar los logros de los investigadores individuales en los distintos ámbitos de la ciencia. De esa aspiración se sigue el énfasis en el *trabajo colectivo*; de allí también la acentuación de lo aprehensible intersubjetivamente; de allí surge la búsqueda de un sistema de fórmulas neutral, de un simbolismo liberado de la escoria de los lenguajes históricamente dados; y de allí también, la búsqueda de un sistema total de conceptos. Se persiguen la limpieza y la claridad, rechazando las distancias oscuras y las profundidades inescrutables.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> El desarrollo histórico de la Teoría de la relatividad, formulada por Albert Einstein, se dio en dos fases: la Teoría especial de la relatividad (presentada en 1905) y la Teoría general de la relatividad (formulada en 1915). La Teoría general establece que ciertas nociones, como las de distancia o intervalo temporal, no son absolutas, sino que dependen del marco referencial del observador, en función de su estado de movimiento. La Teoría especial es un subcaso de la general.

<sup>5</sup> En su obra principal *Principios matemáticos de la filosofía natural* (1687), Isaac Newton había definido al espacio y al tiempo como absolutos, independientes de todo factor, e inalterables.

<sup>6</sup> "La concepción científica del mundo: el Círculo de Viena Por la Asociación Ernst Mach: Hans Hahn, Otto Neurath, Rudolf Carnap" trad.: Pablo Lorenzano, en REDES Revista de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Vol. 9, No 18, Buenos Aires, junio de 2002, p. 112.

El propósito de unificar la ciencia a partir de su lenguaje, manifiesta el compromiso del Positivismo lógico con la distinción entre enunciados teóricos y observacionales, que hemos mencionado como uno de los presupuestos básicos de la perspectiva clásica.

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. Debido a que el significado de todo enunciado científico debe ser establecido por la reducción a un enunciado sobre lo dado, de igual modo, el significado de todo concepto, sin importar a qué rama de la ciencia pertenezca, debe ser determinado por una reducción paso a paso a otros conceptos, hasta llegar a los conceptos de nivel más bajo que se refieren a lo dado (Hahn, Neurath y Carnap, 1929).

En la década de 1930, el recrudecimiento de la persecución política que sufrieron varios de los integrantes del Círculo de Viena en virtud de su filiación religiosa judía o de sus ideas políticas de izquierda, condujo a la disolución del grupo y a la emigración de gran parte de sus miembros a los Estados Unidos, donde prosiguieron sus respectivos trabajos.

Se inicia allí la fase del Positivismo lógico que ha sido bautizada como la *Concepción heredada*, en la que manteniendo la perspectiva fundamental instalada por el Círculo de Viena, se revisaron y modificaron algunas de sus tesis para hacerlas más sofisticadas e intentar superar múltiples dificultades detectadas por los propios pensadores, a partir de sus discusiones críticas.

Para concluir nuestra mención de los principales rasgos del Positivismo lógico, queremos resaltar la posición de esta corriente acerca del cambio y el progreso de la ciencia. El desarrollo científico, como mencionamos más arriba, fue visto como un proceso acumulativo en el que las teorías reciben justificación inductiva confirmatoria que les confiere un alto grado de probabilidad. Las teorías así confirmadas se van complejizando y se va extendiendo su ámbito de aplicación, ya que logran cubrir más cantidad de fenómenos observables. Las nuevas teorías, más amplias y generales, incluyen los logros de las anteriores, en tanto que conservan el contenido no refutado de estas. Esta noción de *progreso lineal y acumulativo* supone que en el pasaje desde una teoría hacia otra más inclusiva, los términos presentes en los enunciados componentes conservan inalterado su significado o pueden ser traducibles recurriendo al lenguaje observacional neutral.

Pero la cuestión de la estabilidad del significado de los términos y la distinción entre términos teóricos y observacionales generó dificultades cruciales que fueron detectadas en el interior mismo del Positivismo lógico, ya en la fase de la denominada *Concepción heredada*. Los esfuerzos tendientes a la identificación y superación de esos problemas trajeron consigo un análisis más profundo y sofisticado acerca del lenguaje y abonaron el terreno conceptual para el avance de la que, posteriormente, fuera denominada *la Nueva filosofía de la ciencia*, a la que nos dedicaremos más adelante.

## Las respuestas del Falsacionismo

La segunda de las corrientes clásicas que abordaremos es la denominada *Falsacionismo* o *Racionalismo crítico*. Esta posición se origina en el trabajo del filósofo Karl Popper, contemporáneo con el auge del Círculo de Viena, y los filósofos del positivismo lógico que, junto con Popper, hemos incluido en la denominada *Filosofía clásica de la ciencia*.

### El rechazo de la inducción

Popper asumió los supuestos de la filosofía clásica y centró su perspectiva en la reconstrucción racional y el análisis lógico de las teorías, entendidas como sistemas axiomáticos interpretados con contenido empírico. Aplicó, también, la clasificación de los componentes de las teorías, que distingue entre enunciados observacionales, teóricos y mixtos y sostuvo que las teorías deben contrastarse mediante el establecimiento de relaciones lógicas entre las hipótesis teóricas y los enunciados observacionales, que aportan los elementos de juicio empíricos.

Pese a estas posiciones comunes, Popper tomó como punto de partida -en agudo contraste con los pensadores positivistas- la negación de cualquier aplicación de las inferencias inductivas a la investigación científica.

Como luego veremos, esa posición lo condujo a rechazar el criterio positivista de demarcación y a proponer uno propio -la *falsabilidad*- y, también, a conceptualizar el proceso de contrastación de hipótesis con el empleo de inferencias exclusivamente deductivas.

El problema de la inducción puede formularse, asimismo, como la cuestión sobre cómo establecer la verdad de los enunciados universales basados en la experiencia -como son las hipótesis y los sistemas teóricos de las ciencias empíricas-. Muchos creen que la verdad de estos enunciados se "sabe por experiencia"; sin embargo, es claro que todo informe en que se da cuenta de una experiencia -o de una observación, o del resultado de un experimento- no puede ser originariamente un enunciado universal, sino solo un enunciado singular. Por lo tanto, quien dice que sabe, por experiencia, la verdad de un enunciado universal, suele querer decir que la verdad de dicho enunciado puede reducirse, de cierta forma, a la verdad de otros enunciados -estos singulares- que son verdaderos, según sabemos por experiencia. Esto equivale a decir que los enunciados universales están basados en inferencias inductivas. Así pues, la pregunta acerca de si hay leyes naturales cuya verdad nos conste, viene a ser otro modo de preguntar si las inferencias inductivas están justificadas lógicamente.<sup>7</sup>

Como sabemos, los argumentos inductivos no logran establecer la conclusión de modo concluyente. ¿Cuántas premisas, por ejemplo, acerca de cuervos negros particulares observados son necesarias para probar con certeza que todos los cuervos son negros? La respuesta es que ninguna cantidad es suficiente, puesto que se trata de una clase potencialmente infinita.

Sin embargo, y tal como señalamos antes, los partidarios del Positivismo lógico asignaron a los

---

<sup>7</sup> Karl Popper (1980 [1934]), *La lógica del descubrimiento científico*, Madrid, Tecnos.

argumentos inductivos un papel central en la investigación y, por esta razón, se dedicaron a hallar un modo de legitimar el empleo de la inducción en las investigaciones científicas.

En su tarea de revisión crítica, Popper analizó la estrategia de los inductivistas de postular un *principio de inducción*. El principio de inducción es un enunciado especial que se agrega a toda inferencia inductiva y justifica el pasaje desde las premisas hacia la conclusión. Ese enunciado general sostiene que los casos futuros siempre son como los ya observados, que la naturaleza es constante, etcétera. Es decir que este principio es una especie de garantía para legitimar toda inferencia inductiva. Y esa fue, precisamente, la estrategia llevada adelante por los positivistas.

Pero, dado que ningún enunciado puede adoptarse dogmáticamente, tal principio de inducción debería justificarse de alguna manera, y es allí donde Popper encuentra la mayor debilidad de la defensa positivista de la inducción. Según Popper, no es posible justificar el principio de inducción porque ni la lógica ni la experiencia ofrecen recursos para ello.

La Lógica solo permite justificarlo atendiendo a su forma o estructura lógica, pero ocurre que no se trata de un enunciado tautológico y, por lo tanto, no podemos justificarlo como verdadero en ese sentido. El principio de inducción tampoco puede justificarse por la experiencia, pues al ser un enunciado universal, solo podría probarse a partir de premisas que describieran casos particulares favorables que lo verificaran (o que, al menos, le asignaran un grado de probabilidad confirmatoria). Tal estrategia supone el empleo de la misma inferencia que se intenta justificar: la inducción y, por ello, resulta inviable.

Popper concluye, entonces, que la inducción no puede ser justificada y desestima, además, la pretensión de fundar el principio en el hecho de que la inducción es utilizada tanto en la ciencia como en la vida corriente con mucha frecuencia. El uso mayoritario no es -sostiene el autor- un argumento lógicamente justificatorio.

### **La distinción entre contexto de descubrimiento y justificación: cuestiones lógicas y cuestiones psicológicas**

El Falsacionismo suscribió a la distinción entre contextos de la investigación científica en la que - recordemos- se aborda la diferencia entre las cuestiones susceptibles de reconstrucción lógica (que se ubican dentro del contexto de justificación) y las que no pueden analizarse mediante estructuras y relaciones lógicas (que quedan incluidas en el contexto de descubrimiento).

Según Popper, las operaciones relativas a la generación de hipótesis, entendidas como instancias conducentes a la producción de una respuesta tentativa para un problema científico, no son reconstruibles en términos lógicos. En otras palabras, igual que para los inductivistas críticos, como Hempel y Carnap, para el autor no existen reglas lógicas mecánicas (ni inductivas ni deductivas) para generar hipótesis. Por esa razón, la invención de hipótesis cae bajo el dominio de ciencias empíricas, como la Psicología de la ciencia o la Sociología de la ciencia, pero no es objeto de reflexión para la Filosofía de la ciencia que, como sabemos, de acuerdo con la posición clásica, debe dedicarse al análisis lógico y la reconstrucción racional.

En cuanto al contexto de justificación, Popper afirma que es allí donde la Filosofía de la ciencia

halla su objeto propio y propone –como veremos enseguida– su propia reconstrucción del modo en que los enunciados observacionales pueden vincularse lógicamente con las teorías, para su puesta a prueba.

Cabe advertir que la respuesta popperiana acerca del problema de la justificación de las hipótesis prescinde totalmente de la inducción que, como hemos anticipado, no desempeña ningún papel, de acuerdo con la metodología falsacionista que caracterizaremos a continuación.

Antes de dirigirnos a las cuestiones relativas a la puesta a prueba en el contexto de justificación, debemos conocer la respuesta del Falsacionismo frente al problema de la demarcación.

### El criterio de demarcación del Falsacionismo

Popper asumió el problema de la filosofía clásica relativo a la cuestión de la demarcación. El rechazo de la inducción condujo al autor a descartar el criterio de demarcación del Positivismo lógico que está ligado a la pretensión de que los enunciados generales que expresan las hipótesis científicas sean susceptibles de recibir apoyo empírico inductivo, a partir de enunciados observacionales.

Recordemos que, de acuerdo con el criterio positivista, por ejemplo, el enunciado *Todos los metales se dilatan con el calor* puede ser traducido a una expresión equivalente consistente en una cadena de enunciados singulares observacionales referidos a mediciones de casos particulares en los que se registra el volumen y la temperatura del metal. En tal sentido, según el criterio positivista, el enunciado propuesto es una legítima hipótesis empírica, pues es reducible al lenguaje observacional y, por lo tanto, es verificable o confirmable a partir de la experiencia.

Pero, como sostiene Popper, no es difícil mostrar que el criterio de demarcación positivista conlleva la aceptación de la inducción y, por ello, tal criterio debe ser rechazado por cualquier enfoque que elimine este tipo de inferencias de la investigación científica.

Por otra parte, el autor considera un error del Positivismo el que se desestime como sin sentido a todos los enunciados no científicos, pues existen otros tipos de afirmaciones –religiosas, artísticas, referidas al derecho, la ética, y, por supuesto, a la metafísica–, que no poseen contenido empírico pero sí pueden tener sentido y expresar proposiciones.

En consecuencia, a diferencia del criterio positivista, el criterio de demarcación alternativo propuesto por el Falsacionismo no es un criterio de sentido, sino solamente una condición para determinar el carácter empírico de una hipótesis.

El criterio popperiano sostiene que para que un enunciado pertenezca al ámbito de la ciencia empírica debe ser *falsable*. El concepto de *falsabilidad* muestra el compromiso con varias de las tesis de la Filosofía clásica de la ciencia que hemos caracterizado antes: el interés por la reconstrucción lógica de los aspectos metodológicos y la tesis fundamental acerca de la diferencia entre enunciados teóricos y observacionales. La falsabilidad es una propiedad que se determina lógicamente: *una hipótesis es falsable cuando pueden formularse contra ella enunciados básicos que funcionen como falsadores potenciales*.

Veamos en detalle en qué consiste ese tipo de enunciados. Un *falsador potencial* es un enunciado empírico básico. Como vimos, se trata de un tipo de afirmación singular (es decir, que especifica

una región espacial y un momento en el tiempo), existencial (porque afirma que hay algo en esas coordenadas espaciotemporales) y observacional (en virtud de que se compone exclusivamente de términos empíricos, además de los lógicos).

El enunciado falsador potencial describe un fenómeno observable que, de constatarse, refutaría la hipótesis bajo contrastación (de ahí el nombre de *potenciales*). Pero debe tratarse, además, de un enunciado lógicamente posible. Eso significa que no debe ser contradictorio.

Analicemos un ejemplo. Supongamos que se nos propone como hipótesis la siguiente afirmación:

*Todos los mamíferos viven en la superficie terrestre.*

Podemos formular como enunciado básico falsador potencial el siguiente:

*Hay un animal que es mamífero y vive bajo el agua del mar, en el lugar L en el momento M.*

Entre la hipótesis y el enunciado básico falsador potencial debe existir una relación lógica – denominada *incompatibilidad* o *contrariedad*– que determina que no es posible que ambos enunciados sean verdaderos. Como podrá observarse, este es el caso de los dos enunciados recién mencionados, pues no es posible que ambos sean verdaderos.

La mera formulación de un enunciado básico falsador potencial no determina si la hipótesis es falsa o no, pero sí indica que pertenece al ámbito de la ciencia empírica, es decir, que es falsable.

El criterio de demarcación permite así excluir toda afirmación que no sea empírica. Así ocurrirá con las creencias metafísicas, religiosas, de contenido artístico u otras formas de conocimiento no empírico, como el derecho o la filosofía, y también con los enunciados de las ciencias formales, que no son falsables.

Veamos cómo se aplicaría el criterio a un enunciado de la Geometría. Supongamos que se propone como hipótesis el enunciado:

*Todos los cuadrados tienen cuatro ángulos.*

Podemos intentar formular como falsador potencial el enunciado:

*Hay un cuadrado con tres ángulos en el lugar L en el momento M.*

¿Es ese un enunciado básico falsador potencial? Ciertamente no, pues si bien es existencial, singular e incompatible con la hipótesis, no cumple con la condición de ser lógicamente posible, ya que la noción misma de cuadrado es contradictoria con tener tres ángulos (o cualquier número de ángulos distinto de cuatro). El criterio de demarcación excluye, de este modo, los enunciados de las ciencias formales, que carecen de contenido empírico.

Lo mismo ocurre con los enunciados de las generalizaciones empíricas probabilísticas, como:

*La probabilidad de que llueva mañana es de 0,7.*

Cualquier intento de formular un enunciado empírico básico falsador potencial será infructuoso, dado que la relación de incompatibilidad con la hipótesis no puede cumplirse. El enunciado probabilístico propuesto es compatible con todos los casos posibles y, entonces, ninguno de los enunciados que expresan esos casos posibles (*llueve/no llueve*) son enunciados contrarios al del ejemplo, pues aun si se verificara *no llueve*, la falsedad de la hipótesis probabilística no quedaría lógicamente determinada, pues esta solo indicaba una probabilidad de 0,7.

Las denominadas leyes probabilísticas, en consecuencia, son infalsables porque es imposible que tengan enunciados básicos falsadores potenciales y, por ello, Popper no las considera conocimiento empírico.

### **El contexto de justificación: refutación y corroboración, según el Falsacionismo**

Cuando se trata de hipótesis que satisfacen la condición de la demarcación, la falsabilidad es el índice que determina su valor para la ciencia. Según Popper, las mejores hipótesis son aquellas que son más falsables, esto es, aquellas que afirman más o –empleando sus palabras– *las que más prohíben*. Todas las hipótesis prohíben. Lo que prohíben es la aceptación de enunciados que describan casos que las refutarían.

Por ejemplo, los enunciados universales son los que poseen más contenido informativo, dado que refieren a todos los miembros de una clase, sin excepción. Por eso son los enunciados que más prohíben, ya que no admiten siquiera un caso contrario a ellos y, por lo mismo, también son los más falsables, puesto que para refutarlos, basta con verificar solo un enunciado contrario. En cambio, para enunciados de menor grado de generalidad, como las generalizaciones empíricas existenciales –por ejemplo, *Algunos peces viven en las profundidades del mar*–, el hallazgo de un caso que verifique su contrario (en nuestro ejemplo: *Hay un pez que no vive en las profundidades del mar*) no bastaría para probar su falsedad.

Una vez determinado el carácter empírico de una hipótesis, la metodología popperiana prescribe a los científicos un procedimiento especial para la contrastación: no se trata de buscar casos favorables, como sucedía en el marco de las posiciones inductivistas, sino de intentar refutar la propia hipótesis a partir de la corroboración de sus enunciados falsadores potenciales.

Queda delineada, así, la distinción entre la demarcación (que es la determinación del carácter empírico de un enunciado propuesto como hipótesis) y la contrastación (que es la puesta a prueba de dicho enunciado).

Para llevar adelante la puesta a prueba se deberá contrastar observacionalmente el enunciado básico propuesto como falsador y determinar si se lo acepta o no.<sup>8</sup>

Es relevante destacar que los enunciados observacionales que se emplean para la contrastación de hipótesis, de acuerdo con la metodología popperiana, no son los que se deducen de la hipótesis a prueba, sino que son, como hemos señalado, incompatibles con ella. Esta característica permite distinguir netamente los enunciados básicos falsadores, de los enunciados de las consecuencias

---

<sup>8</sup> En sentido estricto, la reconstrucción de la refutación aquí presentada no corresponde con aquella propuesta por Popper, quien la formula en términos de corroboración de hipótesis falsadoras. Dado el carácter introductorio del curso, hemos optado aquí por esta versión, por ser más sencilla y por hacer más visible la comparación con las otras corrientes presentadas.

observacionales que, como hemos visto, sí se deducen de la hipótesis y describen ciertos fenómenos observables que, bajo condiciones especificadas, se espera que ocurran *si esa hipótesis es verdadera*. Los enunciados falsadores potenciales, por el contrario, describen siempre eventos observables “prohibidos” por la hipótesis.

Supongamos que fuera necesario testear la hipótesis de que todos los metales se dilatan con el calor mediante el examen de un falsador potencial. Como sabemos, el razonamiento de toda refutación tiene la estructura del *Modus Tollens*, por lo que la inferencia de nuestro ejemplo podría reconstruirse (simplificando) del siguiente modo:

*Si todos los metales se dilatan con el calor, entonces el objeto de metal situado en el lugar L y en el momento M se dilatará al ser sometido a altas temperaturas.*

*Hay un objeto de metal en el lugar L y en el momento M que conservó su volumen (no se dilató) al ser sometido a altas temperaturas.*

---

*Por lo tanto, no es cierto que todos los metales se dilatan con el calor.*

Lo mismo ocurriría si decidiéramos testear la hipótesis de nuestro ejemplo anterior (*Todos los mamíferos viven en la superficie terrestre*): si al realizar observaciones en el lugar indicado y en el momento determinado por el enunciado básico, halláramos un delfín (que es un mamífero subacuático), concluiríamos que la hipótesis ha sido refutada.

Recordemos que el enunciado básico falsador es incompatible con la hipótesis. Es precisamente esa relación lógica la que permite que la aceptación de un enunciado básico falsador suponga necesariamente la refutación de la hipótesis con respecto a la cual dicho enunciado es incompatible: si el falsador potencial se considera verdadero, entonces la hipótesis no puede serlo también y, por ello, debe ser rechazada.

La metodología popperiana promueve así la crítica constante de las creencias científicas. Siempre deben buscarse nuevas maneras de exponer las teorías a los intentos de refutación, diseñando contrastaciones que puedan poner en riesgo las hipótesis aceptadas previamente. En consonancia, el autor rechaza de plano cualquier intento de proteger las teorías contra la refutación, como ocurre, por caso, con la introducción de hipótesis *ad hoc*, aquellas hipótesis que –como ya hemos estudiado– pueden proponerse para excusar a una hipótesis frente a un caso refutatorio.

Hemos visto, entonces, cómo funcionan los enunciados básicos en la refutación.

¿Qué ocurrirá si hallamos que el enunciado básico falsador es falso? En nuestros ejemplos: ¿qué pasará si encontramos, en la región espacio-temporal indicada, un animal como, por ejemplo, una foca, que es mamífero, pero que vive en la superficie terrestre o un trozo de metal que sí se dilata con el calor? En tales situaciones, habremos hallado un caso que *corrobor*a la hipótesis.

El concepto de *corroboración* propuesto por Popper es un tanto peculiar ya que, contrariamente a lo que podría parecernos a primera vista, se trata de un concepto negativo, cuyo significado consiste en la carencia o ausencia de algo. Así, puede decirse que la corroboración es la *aceptación provisoria de una hipótesis ante intentos fallidos de refutación*.

Resulta claro que no se trata de una verificación (pues no es posible probar concluyentemente la verdad de enunciados generales, como son las hipótesis, a partir de casos particulares

observados), pero hay que advertir que tampoco se trata de una confirmación (pues la asignación de probabilidad postulada por el confirmacionismo supone –como hemos estudiado– el uso de la inducción, que es rechazada de plano por la metodología popperiana).

Como puede notarse, el concepto de corroboración se apoya en el reconocimiento de lo que Popper denomina *asimetría de la contrastación*, que consiste en que, por su estructura lógica, las hipótesis universales nunca son totalmente verificables (ya que se requerirían, para ello, infinitos casos favorables) pero sí son refutables, ya que para dar por refutada una hipótesis basta con hallar un solo caso incompatible con lo que ella afirma, es decir, bastará con aceptar un enunciado básico falsador.

De una hipótesis corroborada, diremos solamente que ha resistido por el momento los intentos de refutación y la consideramos conocimiento científico, en tanto no se pruebe su falsedad.

### La falibilidad de la base empírica

Todos los enunciados científicos son para Popper provisorios, falibles, hipotéticos. ¿Qué ocurre con la base empírica que, como ya hemos indicado, se compone de enunciados básicos? La respuesta es que también los enunciados de la base empírica son revisables, puesto que, como desarrollaremos a continuación, ellos no son verificables sino que son aceptados mediante un acuerdo entre los distintos científicos, luego de que cada uno realice su propia inspección observacional.

Para fundamentar la idea de que la falibilidad alcance a la base empírica, el autor muestra que adoptar la idea de que un enunciado básico se verifique por medio de la percepción sensorial de un sujeto es un error por dos razones:

La primera es que para Popper los enunciados solo pueden justificarse mediante la deducción, es decir, tomando otros enunciados ya aceptados como premisas y deduciendo el enunciado básico en cuestión como conclusión. Pero las experiencias perceptivas no pueden tomarse como premisas para deducir, ya que son vivencias y, como tales, son absolutamente heterogéneas con los enunciados, que son entidades lingüísticas.

La segunda es que el conocimiento científico debe ser –de acuerdo con el autor– válido intersubjetivamente. Esto significa que lo que se afirme debe ser justificable de igual modo por cualquier sujeto. Pero como fácilmente puede advertirse, las experiencias perceptivas de un sujeto (cuando ve, por ejemplo, un delfín) no son intersubjetivas, ya que cada percepción es privada (solo accesible a ese sujeto, a ese individuo específico) y cualquier otro observador, aunque intentara replicar exactamente la misma observación, realizará un acto perceptivo distinto y único, intransferible.

Por esas razones, los enunciados básicos no se verifican con experiencias subjetivas. Pretender tal cosa sería caer en lo que Popper llama *psicologismo* (la confusión entre cuestiones de orden lógico con otras de carácter psicológico).

Sin embargo, aunque no constituya ella misma la justificación de los enunciados, la experiencia debe ser el tribunal que determine si se acepta o no una hipótesis, ya que de otro modo no tendría sentido sostener el carácter empírico de las teorías. El planteo de Popper para superar

este problema se apoya en la distinción entre *decisión* y *justificación*. Así, según el autor, la experiencia perceptiva privada de cada científico *motiva su decisión* de aceptar un enunciado, pero no alcanza para justificarlo, pues eso solo puede hacerse mediante relaciones lógicas con otros enunciados. La aceptación colectiva de un enunciado resulta del consenso, del *acuerdo convencional* entre distintos observadores que individualmente han tenido experiencias perceptivas que motivaron su respectiva decisión particular.

Por lo tanto, todos los enunciados de las ciencias son hipotéticos, es decir: provisorios. No es posible probar la verdad de las teorías; solamente es posible probar su falsedad. Y ello debido a la asimetría entre verificación y refutación de los enunciados universales. Tales enunciados –y las hipótesis son enunciados de ese tipo– pueden refutarse mediante la aceptación de un solo enunciado básico falsador, en tanto que su verificación es lógicamente imposible.

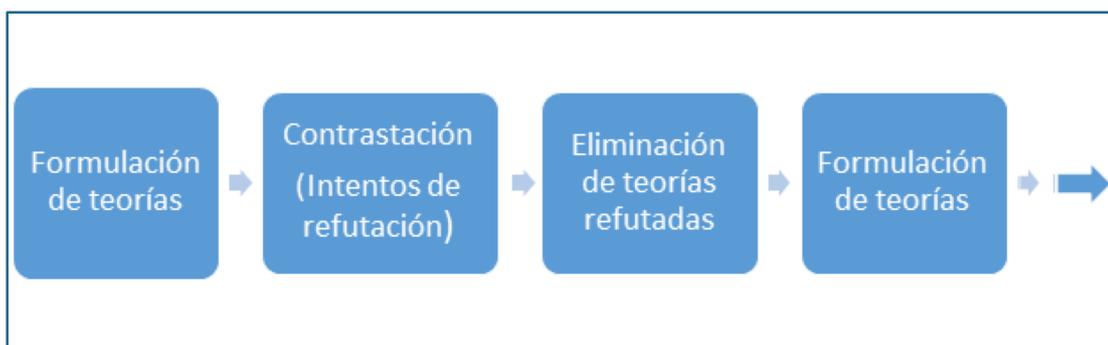
Solo puede llegarse a la corroboración de las hipótesis, puesto que la prueba de la verdad no es accesible a la ciencia. Las hipótesis corroboradas se incorporan al corpus del conocimiento científico, pero nunca de manera definitiva. Puede decirse que su contrastación jamás se da por concluida, ya que la máxima popperiana indica que los científicos deben continuar buscando ocasiones de refutar aun a las teorías más establecidas.

### El progreso de la ciencia bajo la perspectiva falsacionista

El Falsacionismo expresa en su estricta metodología una noción de *progreso científico*. Hemos expuesto que, de acuerdo con la propuesta de Popper, la contrastación de las hipótesis nunca concluye ya que, estrictamente, todos los enunciados que componen las teorías científicas son falsables y, debido a la asimetría de la contrastación, no puede probarse su verdad sino, a lo sumo, considerar esos enunciados como corroborados.

Como hemos señalado, en tanto exponente de la filosofía clásica, Popper sostiene que la ciencia progresa aproximándose a la verdad, pero hemos visto también que la verdad de las teorías jamás puede probarse. ¿En qué consiste, entonces, el avance hacia la verdad? La respuesta de Popper es que en la medida en que nos deshacemos de los contenidos falsos, nos acercamos a la verdad. Claro que no se trata de un acercamiento acumulativo, en el que se incrementa la probabilidad a través de la inducción –como sostuvo el confirmacionismo–. Se trata de un *avance hacia la verdad mediante la eliminación de teorías falsas*. Y, en la medida en que nos alejamos de los errores, al descartar teorías refutadas, estará más cerca de la verdad, pese a que no podamos acceder jamás a ella.

En palabras de Popper, la ciencia progresa mediante *conjeturas* y *refutaciones*.



## El problema de la explicación científica en la filosofía clásica de la ciencia: El modelo de cobertura legal

Nos queda por abordar un tema más de los tratados por la corriente clásica de la Filosofía de la ciencia. Se trata del concepto de *explicación científica*.

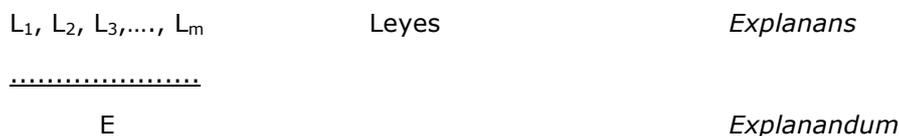
Trataremos esta cuestión sin considerar las diferencias entre el Positivismo lógico y el Falsacionismo ya que, con excepción de su posición acerca del carácter empírico de las leyes probabilísticas, ambas posiciones adoptaron el mismo modelo de explicación.

Se trata de una de las más influyentes conceptualizaciones que se formularon para dar cuenta de la explicación científica: el *Modelo de cobertura legal*. Este modelo fue propuesto, con variantes, por Carl Hempel y Karl Popper<sup>9</sup>. La idea central consiste en que un hecho resulta explicado cuando se lo subsume bajo una regularidad, es decir, cuando se muestra que puede considerársele como caso de una ley científica. En términos generales, una *ley científica* puede entenderse como un enunciado general que describe una regularidad empíricamente constatada.

Ya hemos discutido la posibilidad de ofrecer apoyo a las hipótesis y teorías científicas, de ofrecer razones a favor de su aceptación. Supongamos ahora que disponemos de tales teorías y leyes: ese marco teórico –según el Modelo de cobertura legal– puede utilizarse para dar cuenta de los fenómenos, para comprender aquello que observamos y más aún, puede utilizarse para predecir hechos futuros.

Explicar un fenómeno bajo la perspectiva del Modelo de cobertura es mostrar que responde a una ley general, que puede ser comprendido a la luz de aquella, pues no se trata de una ocurrencia aleatoria, sino de un caso de esa regularidad formulada en un enunciado general.

De acuerdo con el Modelo de cobertura legal, las explicaciones científicas se estructuran en la forma de razonamientos en los que el enunciado que describe el fenómeno que se desea explicar (enunciado denominado *explanandum*) ocupa el lugar de la conclusión, mientras que las premisas (denominadas en conjunto *explanans*) constituyen las razones que se aducen para dar cuenta de por qué se produjo el fenómeno mencionado en la conclusión. Las premisas que componen el *explanans* deben contener, al menos, una ley. Podemos representar la estructura de las explicaciones con el siguiente esquema:



Dos observaciones son pertinentes. En primer lugar, el enunciado que figura como *explanandum* se acepta como *verdadero*. Es decir, ofrecemos explicaciones de aquello que sabemos que ocurre o ha ocurrido. Por ejemplo, si alguien pidiera una explicación de por qué la Argentina salió

<sup>9</sup> También John Hospers desarrolló ideas en esa línea y Ernest Nagel contribuyó a la precisión del modelo.

campeón en el último mundial, nuestra respuesta no consistiría en una explicación, sino que aclararíamos que eso no fue el caso.<sup>10</sup>

En segundo lugar, advertimos que aquello que se pretende explicar puede ser de dos tipos diferentes: puede tratarse de un fenómeno particular (que tiene o tuvo lugar en un momento y lugar determinado) o de una regularidad o patrón.

La explicación de regularidades es, en cierto sentido, más sencilla, pues consiste en subsumir esa regularidad en otra más general. Así, por ejemplo, Hempel cita el caso de querer explicar la ley de Galileo sobre la caída de los cuerpos (la ley afirma que los cuerpos caen con igual aceleración cerca de la superficie terrestre). Explicarlo conllevaría citar como premisas, entre otros enunciados, leyes aún más generales y abarcativas, a saber, las leyes del movimiento newtonianas y su Ley de gravitación universal.

Ahora bien, también podríamos explicar un suceso particular que tuvo lugar en un momento determinado. Por ejemplo, podríamos pretender formular una explicación de lo que ocurrió cuando alguien dejó caer dos objetos. Cuando dejó caer esos objetos, ambos impactaron en el suelo al mismo tiempo (presumimos que esto ha sido así, dada la corta distancia que separaba su mano del suelo). Podemos preguntarnos, entonces, ¿por qué los dos objetos que dejó caer en ese momento y lugar impactaron el piso al mismo tiempo? De acuerdo con el Modelo de cobertura legal, al ofrecer una explicación deberemos remitir a leyes, en este caso, seguramente se utilice la ley de la caída de los cuerpos antes mencionada para explicar el fenómeno, incluyéndola en el *explanans* (ya no figurará en el *explanandum*, como cuando ella misma era lo que se quería explicar). Además, será necesario ofrecer información sobre las circunstancias particulares en que se dio el fenómeno que tratamos de explicar: las condiciones iniciales o antecedentes. Por ejemplo, tendrá que mencionarse que alguien sostenía ambos objetos en su mano, que uno tenía mayor peso que el otro, que en un momento determinado giró sus manos, etcétera.

De modo que cuando lo que se pretende explicar son fenómenos particulares, el *explanans* contendrá leyes –pues sin ellas no sería una explicación de acuerdo con este modelo–. Esas leyes estarán acompañadas por enunciados que describen las *condiciones iniciales o antecedentes*, que son aquellos factores específicos cuyo concurso efectivo fue necesario para la ocurrencia del fenómeno en cuestión.

El Modelo de cobertura legal determina la estructura común a toda explicación de este tipo:

$L_1, L_2, L_3, \dots, L_m$	Leyes	<i>Explanans</i>
$C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$	Condiciones antecedentes	
E		<i>Explanandum</i>

<sup>10</sup> Esta es una diferencia importante con los razonamientos estudiados al comienzo en la asignatura. Allí construimos argumentos aduciendo razones (las premisas) para establecer la conclusión. La conclusión no era un enunciado previamente aceptado, por el contrario, el argumento se ofrecía para motivar su aceptación. En las explicaciones, en cambio, se parte de la aceptación de la verdad del *explanandum*.

La estructura de la explicación revela sus distintos componentes. El *explanans* está compuesto por leyes ( $L_1, L_2, L_3, \dots, L_m$ ): enunciados generales que expresan regularidades, e incluye, además, condiciones antecedentes ( $C_1, C_2, C_3, \dots, C_n$ ): enunciados empíricos básicos que describen los factores, sin los cuales no habría sucedido el fenómeno a explicar.<sup>11</sup> Por último, como conclusión figura el *explanandum*, aquel enunciado que describe el fenómeno a explicar.

Consideremos el siguiente ejemplo propuesto por Hempel<sup>12</sup>. Supongamos que queremos explicar por qué el barro de la acera permaneció líquido (es decir, no se congeló) durante la helada. Podríamos responder que eso ocurrió debido a que había sido rociado con sal. Esta explicación, tal como está formulada no menciona explícitamente ninguna ley, pero la supone: el punto de congelación del agua desciende cuando se disuelve sal en ella. Y es precisamente en virtud de esa ley que se vuelve relevante la información sobre la sal rociada sobre la acera (y, por ejemplo, no resulta relevante mencionar cuántos transeúntes pasaron por ella). Así, de acuerdo con el Modelo de cobertura legal, podríamos reconstruir de modo simplificado la explicación de la siguiente manera:

El punto de congelación del agua desciende cuando se disuelve sal en ella (LEY)

El barro de la acera había sido rociado con sal (CONDICIÓN ANTECEDENTE)



*EXPLANANS*

El barro de la acera permaneció líquido durante la helada



*EXPLANANDUM*

Las explicaciones por subsunción a leyes reconocen, a su vez, diferencias atendiendo al tipo de leyes a las que se apela en el *explanans*. Cuando la ley presente en el *explanans* es universal –es decir, es un enunciado que afirma algo para todos los miembros de una clase sin excepción–, entonces la explicación se clasifica como *nomológico deductiva*. Se denomina *inductivo-estadísticas* a las explicaciones que dan cuenta de un fenómeno aduciendo, al menos, una ley

<sup>11</sup> En sentido estricto, las incluye necesariamente cuando el fenómeno que se pretende explicar y que se enuncia en el *explanandum* es un fenómeno particular; pero podría no incluirlas, si lo que se pretendiera explicar fuera una regularidad. Dado que nos centraremos aquí en la explicación de fenómenos particulares, nuestras explicaciones incluirán condiciones antecedentes.

<sup>12</sup> Hempel, Carl (1995), *Filosofía de la ciencia Natural*, Madrid, Alianza.

estadística o probabilística.<sup>13</sup>

Presentaremos ambos tipos en las siguientes secciones, pero antes nos detendremos a pensar las siguientes cuestiones: ¿es toda explicación una buena explicación?, ¿cómo reconocer una buena explicación?

### Requisitos para las explicaciones

Retomemos ahora nuestras preguntas relativas al reconocimiento de una buena explicación. Recordemos que nuestra reflexión se restringe al terreno científico y, en particular, al de las ciencias fácticas. Siguiendo a los promotores del modelo de cobertura legal, pueden imponerse algunas condiciones para que una explicación sea adecuada:

- a. Es imprescindible la presencia de, *al menos, una ley* general en el *explanans*.
- b. La información del *explanans* debe ser *explicativamente relevante* con respecto al *explanandum*.
- c. El *explanans* debe tener *contenido empírico*.
- d. Las oraciones que componen el *explanans* deben ser *verdaderas*.

Debemos hacer un comentario acerca del último de estos requisitos. Como indica el primero, todo *explanans* legítimo debe contener, al menos, una ley. En las explicaciones nomológico-deductivas las leyes son expresadas por medio de enunciados universales y sabemos que esos enunciados no son nunca verificables de manera completa, dado que las leyes empíricas se refieren a clases infinitas (o al menos, potencialmente infinitas). Esta circunstancia nos deja frente a una dificultad: ¿cómo cumplir el requisito de la verdad para las leyes universales, siendo ellas mismas imposibles de verificar? Así lo expone el autor:

La exigencia de que las leyes sean verdaderas trae como consecuencia que jamás pudo conocerse definitivamente si un enunciado empírico dado *E* es una ley; puesto que la oración que afirma la verdad de *E* es lógicamente equivalente a *E* y, por lo tanto, capaz sólo de adquirir una probabilidad, o grado de confirmación más o menos elevado, respecto de las pruebas experimentales disponibles en un momento determinado.

Hempel Carl (1996 [1965]), La lógica de la explicación, en *La explicación científica. Estudios sobre filosofía de la ciencia*, Barcelona, Paidós.

Frente a esta dificultad, Hempel propuso no renunciar al requisito de la verdad del *explanans*, sino admitir también como adecuadas, las denominadas *explicaciones potenciales*, a las que definió como aquellas que contenían leyes universales que contaban con un alto grado de confirmación empírica. De ese modo, estrictamente hablando, toda explicación de las ciencias fácticas que contenga una ley

---

<sup>13</sup> Se suelen reconocer también explicaciones deductivo-estadísticas; sin embargo, nuestra presentación no tratará sobre ellas.

universal será en realidad una explicación potencial. Pero atendiendo a la recomendación del propio Hempel, omitiremos esta dificultad al referirnos a las explicaciones adecuadas.

Hablando en términos estrictos, sólo pueden considerarse como leyes los enunciados legales verdaderos, pues no hablamos de leyes falsas de la naturaleza. Pero por conveniencia ocasionalmente usaré el término "ley" sin suponer que la oración en cuestión es verdadera.

Hempel, Carl (1979 [1965]), *La explicación científica. Estudios sobre filosofía de la ciencia*, Buenos Aires.

Reformularemos entonces el requisito del siguiente modo:

d. La ley debe ser verdadera o contar con un alto grado de apoyo empírico.

Supongamos ahora que queremos explicar por qué la noche de ayer terminó y fue seguida por un nuevo día y que, para hacerlo, aducimos la siguiente explicación: es porque todos los días y noches el gran dios Ra –el Sol– navega en su barca celeste cíclicamente garantizando, así, la sucesión de los días y las noches. Esta era una explicación aceptable para los antiguos pueblos egipcios que habitaban las márgenes del Nilo, sin embargo, difícilmente sea una explicación aceptable para un científico contemporáneo.

Esta explicación no satisface algunos de los criterios mencionados. En primer lugar, los enunciados que se aducen en el *explanans* no cumplen con la condición c., ya que *no poseen contenido empírico*. Dado el criterio de demarcación que distingue entre enunciados que son del ámbito de la ciencia empírica y aquellos que no lo son, un enunciado como *Todos los días y noches el gran dios Ra –el Sol– navega en su barca celeste cíclicamente* quedaría incluido en la segunda clase. Como hemos expuesto a lo largo de este texto, no existe acuerdo entre los representantes de la aproximación clásica de la filosofía de la ciencia sobre cuál es el criterio de demarcación, sin embargo, el enunciado de nuestro ejemplo quedaría excluido, tanto si solicitáramos que los enunciados que componen las explicaciones sean empíricamente contrastables (como demandaría Hempel)<sup>14</sup>, como si exigiéramos que sean empíricamente falsables (como lo haría Popper).

Esa explicación adolece de otros defectos. Sabemos que una exigencia formulada dentro del Modelo de cobertura legal es que *la explicación incluya leyes y que estas sean verdaderas*. ¿Incluye leyes esta explicación? A primera vista podemos identificar un enunciado general como *Todos los días y noches el gran dios Ra –el Sol– navega en su barca celeste cíclicamente* y se

---

<sup>14</sup> En *Filosofía de la ciencia natural*, Hempel formula el requisito de contrastabilidad en los siguientes términos: "Los enunciados que constituyen una explicación científica deben ser susceptibles de contrastación empírica". En *La explicación científica* desarrolla más este punto: "El *explanans* debe tener contenido empírico; es decir, que por lo menos en principio sea posible comprobarse mediante el experimento o la observación".

trata, aparentemente, de un enunciado universal.

Pero ¿es una ley? Una respuesta acabada a esta pregunta nos compromete con la elucidación pormenorizada del concepto de *ley*, que es objeto de una compleja controversia que no desarrollaremos aquí. Para nuestro propósito de ejemplificar las condiciones de adecuación de las explicaciones basta señalar que la regularidad expresada por el enunciado no se encuentra empíricamente constatada y *no cuenta con la asignación del alto grado de confirmación* que el modelo exige a las leyes. Como hemos mencionado, la condición de Hempel es aún más fuerte ya que según él, todos los enunciados que componen el *explanans* deben ser verdaderos, incluidas las leyes. Pero hemos advertido ya que esta es una exigencia difícil de satisfacer y, en la práctica, es reemplazada por el requisito de que se trate de un enunciado legal bien confirmado. Del mismo modo, de manera coherente con el Falsacionismo propuesto y con su rechazo a la inducción, también Popper debilita la exigencia: las leyes deben ser aquellas que la comunidad científica acepta, por encontrarse suficientemente corroboradas. El enunciado de nuestro ejemplo no cuenta con apoyo empírico favorable que la legitime como ley para formar parte del *explanans* de una explicación adecuada.

Podríamos subsanar este defecto echando mano a alguna de las leyes que ya hemos mencionado y que sabemos de antemano que pasan los controles de calidad que impusimos sobre los enunciados legales. Tomemos, por ejemplo, la ley de caída libre de los cuerpos. Si se incluye esa ley en el *explanans* de nuestra explicación, entonces ella sí contendría leyes. Sin embargo, el costo de incluir esa ley sería violar otro de los requisitos que se imponen: el de la *relevancia explicativa*. Los enunciados comprendidos en el *explanans* deben ser relevantes en términos explicativos. Hempel formula en estos términos el requisito: "La información explicativa aducida proporciona una buena base para creer que el fenómeno que se trata de explicar tuvo o tiene lugar".<sup>15</sup> Como podrá sospecharse, la inclusión de la ley de caída libre poco tiene que ver (al menos a la luz de la información ofrecida por la explicación) con el fenómeno enunciado en el *explanandum* (la sucesión de días y noches).

Para el caso de las explicaciones nomológico deductivas (una de las variedades del modelo de cobertura legal), la caracterización de las explicaciones adecuadas incorpora un requisito adicional: el argumento debe ser *deductivo*, esto quiere decir que dicho argumento ha de preservar la verdad de las premisas y transmitirla la conclusión. Dicho de otro modo, el *explanandum* debe deducirse a partir del *explanans*. Un modo de lograr tal cosa en nuestro ejemplo podría consistir en simplemente admitir en el *explanans* que diariamente los días suceden a las noches y esto se repite al siguiente día. Sin embargo, esto conllevaría una nueva dificultad, pues el argumento ahora cometería lo que suele denominarse una *petición de principio*: utilizaría para inferir deductivamente el *explanandum* precisamente aquel enunciado que se pretendía explicar (o una versión similar de aquel). Este modo de argumentar se considera inaceptable en este contexto, pues si bien se logra que el argumento posea carácter deductivo (es decir, no hay

---

<sup>15</sup> Hempel, *Filosofía de la ciencia natural*. En los artículos compilados en *La explicación científica*, Hempel formula otro requisito emparentado, pero no necesariamente equivalente a este. Consiste en la exigencia de que las leyes generales aparezcan en el *explanans esencialmente*; es decir, deben ser exigidas para la derivación del *explanandum*; de tal modo que, si se las suprime, el *explanandum* ya no se deduce del *explanans*. Hemos optado aquí por presentar aquel otro requisito más general, pues pretendemos ofrecer requisitos para el Modelo de cobertura legal en términos genéricos.

modo de que las premisas sean verdaderas y la conclusión falsa, por tratarse de la misma proposición en ambos casos), tal logro supone eliminar todo carácter explicativo al argumento. De modo que enunciar en el *explanans* el *explanandum* no vuelve el fenómeno allí consignado inteligible ni permite comprenderlo, es decir, no lo explica.

Como hemos adelantado, el requisito de deducibilidad se aplica exclusivamente en las explicaciones nomológico-deductivas, aquellas que, como veremos a continuación, cuentan con leyes universales.

### Explicaciones nomológico deductivas

Atendamos a un primer tipo de explicación que se identifica dentro del Modelo de cobertura legal. Tal como indicamos, las leyes incluidas en las explicaciones son enunciados generales que ya han sido constatados empíricamente. Sabemos que los enunciados generales pueden ser de diferente tipo. Así, por ejemplo, las leyes que componen el *explanans* pueden ser universales y referirse a todos los miembros de una clase afirmando que algo es el caso sin excepción alguna o, en otros términos, que toda vez que se dé un acontecimiento de cierto tipo, este irá invariablemente seguido de otro de distinto tipo (tal como ocurre con leyes que hemos citado, como la de caída libre de los cuerpos). En ese caso, el vínculo que se establece entre *explanans* y *explanandum* es deductivo, y esto quiere decir que toda vez que el *explanans* sea verdadero, también lo será el *explanandum*. O lo que es lo mismo: es imposible que el primero sea verdadero y el segundo no.

Precisamente por ello, estas explicaciones son denominadas *nomológico-deductivas*. Por un lado, la expresión *nomos* remite al concepto de ley, y las leyes consideradas por excelencia como tales son las leyes universales, irrestrictas, por otro lado, como señalamos, este tipo de explicaciones tiene la estructura de un argumento deductivo.

Para ilustrar, ofrecemos un ejemplo referido a un fenómeno de nuestra vida corriente. Supongamos que continúa haciendo frío y decidimos prepararnos un submarino. Tras hervir la leche, incorporamos la barrita de chocolate en el jarro y vemos cómo esta se disuelve mientras nos preguntamos “¿Por qué se derritió el chocolate al entrar en contacto con la leche?”. La respuesta esquematizada podría ser la siguiente:

El punto de ebullición de la leche (la leche hierve), colocada a presión atmosférica a nivel del mar, es 100,17 °C.

El chocolate se funde (el chocolate se derrite) a 26°C.<sup>16</sup>

*El jarro contenía leche hirviendo.*

*Se calentó el jarro -ubicado a nivel del mar- hasta alcanzar los 90° C.*

---

<sup>16</sup> Es importante notar que si bien el enunciado no comienza con la expresión *Todos...*, involucra una generalización universal pues refiere a cualquier muestra de chocolate.

---

*El trozo de chocolate fue arrojado dentro del jarro.*

---

*El trozo de chocolate se derritió al entrar en contacto con la leche.*

Desde ya que el ejemplo supone cierto grado de simplificación, pues omite mencionar otras circunstancias que podrían ser relevantes, por ejemplo, la temperatura del aire circundante, la composición del jarro, etcétera, como así también los enunciados generales correspondientes a tales circunstancias. Sin embargo, nos sirve para ilustrar la estructura general de este tipo de explicaciones.

Una aclaración resulta relevante: cuando las leyes involucradas establecen conexiones causales se las denomina *leyes causales*, como la ley de dilatación térmica de los metales, que correlaciona la elevación de la temperatura y el volumen del metal, y a las explicaciones que se ofrecen en términos de tales leyes, *explicaciones causales*. Si la ley involucrada es de naturaleza causal, entonces enuncia una conexión causal entre hechos de un tipo y de otro: afirma que en condiciones normales todo hecho de un tipo A (la causa) irá invariablemente seguido de otro de tipo B (el efecto). En esos casos, entre las condiciones antecedentes se incluirá la causa del fenómeno que figura en el *explanandum*, que ahora puede entenderse como su efecto.

Para pensar...

Dijimos que, de acuerdo con la Filosofía de la ciencia clásica, uno de los principales objetivos de la ciencia es la formulación de explicaciones; dijimos también que las explicaciones son entendidas como la posibilidad de subsumir un fenómeno bajo una ley y que un tipo de tales leyes son enunciados universales. Ahora bien, ¿cuán factible le parece la formulación de leyes universales en las Ciencias Sociales o Humanas? ¿Qué consecuencias se seguirían de su respuesta a la hora de pensar el estatus de las Ciencias Sociales?

## Explicar y predecir

El Modelo de cobertura legal se extiende también a las predicciones científicas, ya que supone la identidad estructural entre explicación y predicción. En ambos casos, los razonamientos son idénticos. La diferencia radica en que, en el caso de las predicciones, el fenómeno descrito en el *explanandum* aún no ha sucedido o aún no es conocido, mientras que, en las explicaciones, se parte de un fenómeno cuya ocurrencia ya se conoce.

Pero, además, y gracias a la identidad estructural entre explicación y predicción, una vez ocurrido el hecho anticipado en una predicción, podremos emplear la misma estructura y componentes de la predicción para explicarlo. De modo semejante, el *explanans* que hoy sirve para explicar un fenómeno podría haber sido utilizado para predecirlo, de haber tenido conocimiento de la información consignada en el *explanans*.

Consideremos el siguiente ejemplo: el astrónomo Edmund Halley se dedicó al estudio de los cometas y en 1705 publicó un catálogo de 24 cometas. Con la ayuda de las leyes de Newton, calculó cada una de las órbitas de estos astros y notó que el cometa observado en 1531 por

Apiano y Fracastoro, el descrito por Kepler en 1607 y el que él mismo había observado en 1682, tenían órbitas casi idénticas y las diferencias de período eran de 75 y 76 años, respectivamente. Con esto supuso que los tres eran, en realidad, el mismo cometa y predijo su regreso para 1758. Llegado ese año, pasaba el tiempo y el cometa no aparecía. Un astrónomo llamado Clariaut desarrolló ecuaciones de mayor complejidad, que tenían en cuenta las perturbaciones que los planetas impondrían sobre el cometa, y encomendó la tarea del cálculo numérico al astrónomo Lalande y a la astrónoma Nicole-Reine Table de la Brier –conocida como Hortensia Lepaute–. Los cálculos indicaron que entre Saturno y Júpiter retardarían la aparición 618 días, por lo que predijeron que el cometa sería visible para mediados de abril de 1759, con un error de más o menos un mes. El cometa, efectivamente, hizo su aparición el 12 de mayo de 1759, un mes después de lo previsto. Para ese entonces Halley ya había fallecido.

Vemos cómo aquí también se utilizan leyes –las de Newton– y condiciones antecedentes –dadas por las posiciones previas del cometa– para predecir una nueva aparición. De acuerdo con la tesis de simetría entre predicción y explicación, ese mismo *explanans* que sirvió como base para la predicción llevada adelante antes de 1758 puede utilizarse posteriormente para explicar la aparición acontecida en 1759. De modo similar, las explicaciones con las que contamos actualmente sobre las posiciones ocupadas por el cometa desde la primera observación registrada (año 239 a.C.) podrían haber servido, en ese entonces, para predecir las apariciones subsiguientes.

### Explicaciones estadístico-inductivas

Hemos analizado las explicaciones nomológico-deductivas. Ahora bien, de acuerdo con Hempel (aunque no así Popper<sup>17</sup>), cuando no se dispone de una ley universal que dé cuenta de un fenómeno, pueden emplearse *leyes estadísticas o probabilísticas*. Si bien estos enunciados –al igual que los universales– se refieren a clases potencialmente infinitas o inaccesibles, a diferencia de las leyes universales, enuncian que un fenómeno ocurre con cierta frecuencia o para una proporción de esa clase (y no de modo irrestricto). Un ejemplo de tal tipo de enunciado podría ser: *La probabilidad de que consiga empleo en un año un graduado de la Facultad de Ciencias Económicas es de 0,9*, que básicamente afirma que, de cada 100 graduados, 90 consiguen empleo el año siguiente a la obtención del título. Con esa ley podríamos construir la siguiente explicación:

*La probabilidad de que consiga empleo en un año un graduado de la Facultad de Ciencias Económicas es de 0,9.*

*Laura se ha graduado de la Facultad de Ciencias Económicas.*

*Laura ha conseguido empleo en menos de un año.*

Resulta importante destacar que, si bien el *explanans* ofrece razones que dan cuenta del

<sup>17</sup> Recuérdese que para Popper los enunciados probabilísticos o estadísticos no eran falsables y, por tanto, no pertenecían al ámbito de la ciencia empírica.

*explanandum*, el *explanandum* no se sigue necesariamente del *explanans* como ocurría con la variante nomológico-deductiva. En las explicaciones basadas en leyes estadísticas, el *explanans* no otorga al *explanandum* la certeza deductiva, sino que le confiere solo un cierto grado de probabilidad, (que estará vinculado con la probabilidad enunciada en la ley). Por esa razón, el vínculo que se establece entre *explanans* y *explanandum* es de tipo inductivo. Precisamente por ello, este tipo de explicaciones se denominan *inductivo-estadísticas*.

### **El legado del Modelo de cobertura legal**

Igual que muchas de las propuestas de los filósofos clásicos de la ciencia, el Modelo de cobertura legal para las explicaciones científicas fue cuestionado y modificado a raíz de dificultades detectadas por sus propios creadores, así como por filósofos que se dedicaron al problema de la explicación en las décadas siguientes.

Entre las principales objeciones aparecían ejemplos de razonamientos que podrían proponerse como explicaciones y que cumplían con todos los requisitos que hemos mencionado pero que, sin embargo, no servían para explicar fenómenos; y críticas dirigidas a mostrar limitaciones en la aplicación del modelo de leyes para la explicación de conductas humanas en Ciencias Sociales.

El Modelo de cobertura legal evolucionó dando lugar a otras versiones, algunas de las cuales conservaron la idea central de explicar mediante leyes, mientras que otras abordaron caminos alternativos.