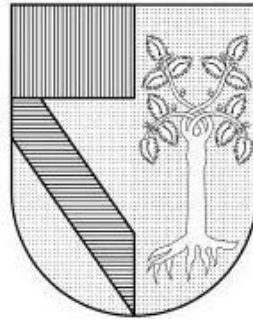


**UNIVERSIDAD PANAMERICANA**

---

---

**FACULTAD DE FILOSOFÍA**



**“EL FALSACIONISMO DE KARL POPPER: ANTECEDENTES Y  
RECEPCIÓN EN EL SIGLO XX”**

**T E S I S**

**Q U E P R E S E N T A**

**ANDREW ALEXI ALMAZÁN ANAYA**

**P A R A O B T E N E R E L G R A D O D E :**

**DOCTOR EN HISTORIA DEL PENSAMIENTO**

**DIRECTOR DE LA TESIS:**

**Dr. ALBERTO ROSS**

## Resumen

El presente trabajo doctoral explora el valor del falsacionismo para la epistemología contemporánea a través de un análisis histórico y filosófico del desarrollo del método científico actual a partir de las ideas de Karl Popper. En esta disertación se explora ampliamente la influencia de los principios filosóficos e históricos que dieron pie al desarrollo y uso de los distintos modelos científicos contemporáneos basados en la refutación de hipótesis (falsación) que se encuentra presente en múltiples investigaciones de índole cualitativo, cuantitativo y mixtos, entre otros. Al entender el origen de las ideas de Popper es posible comprender con mayor detalle las raíces de la epistemología contemporánea, y cómo utiliza principios ya vigentes en corrientes filosóficas previas, así como la forma en la que el falsacionismo tomó conceptos de ellas. Karl Popper resolvió uno de los dilemas del siglo XX con respecto a la inducción: mantener la validez de la evidencia empírica en las ciencias basada en observaciones individuales. En este análisis doctoral, se abordan numerosos pensadores previos a Popper, como el Círculo de Viena, Aristóteles, Hume, Descartes, entre otros, así como el cambio del principio del verificacionismo a la experimentación por refutación.

El método de Popper, denominado falsacionismo o racionalismo crítico, a pesar de su auge y popularidad como uno de los enfoques en los que se basa el método científico, ha igual pasado por etapas de crítica y recepción mixta por parte de filósofos de la epistemología más contemporáneos. Sin embargo, esto no modifica el impacto trascendental en el método científico por los planteamientos falsacionistas de Popper y su amplia influencia en la creación de conocimiento científico. Es en esta disertación donde se aborda la historia y la filosofía de este pensador bajo el entendimiento de su rol elemental en la epistemología.

## Índice

<b>1. <u>Introducción a las nociones de la inducción y falsacionismo</u></b> .....	1
1.1 <u>¿Por qué y cómo estudiar a Popper?</u> .....	3
1.2 <u>Los antecedentes a Popper</u> .....	9
1.3 <u>Kant y Popper, el diálogo crítico</u> .....	13
1.4 <u>Aristóteles como predecesor a la inducción</u> .....	21
1.5 <u>La vía de Reflexión epistemológica de Descartes</u> .....	30
1.6 <u>El paso del precepto crítico al programa crítico de Bacon y los criterios de verdad de Leibniz</u> .....	33
1.7 <u>Crítica al método de la inducción por Hume, como predecesor de Popper</u> .....	38
1.8 <u>El Círculo de Viena</u> .....	43
1.9 <u>Popper, Einstein y la física cuántica</u> .....	47
1.10 <u>Otras influencias históricas de Popper</u> .....	49
1.11 <u>El contexto intelectual personal de Popper</u> .....	51
<b>2. <u>El falsacionismo de Popper</u></b> .....	56
2.1 <u>La teoría de Popper</u> .....	57
2.2 <u>Su uso en el método científico</u> .....	60
2.2.1 <u>Un ejemplo de la estadística</u> .....	61
2.3 <u>Principios del Falsacionismo</u> .....	63
2.4 <u>Crítica a la Inducción</u> .....	73
2.5 <u>El Problema de la Inducción con la lógica según Popper</u> .....	76
2.5.1 <u>Un ejemplo, la crítica de Popper a la inducción en estadística</u> .....	81
2.6 <u>El método falsacionista original de Popper</u> .....	84
2.6.1 <u>¿Cómo se crea conocimiento científico, según Popper?</u> .....	85
2.7 <u>La influencia matemática y la teoría de la propensidad</u> .....	86
2.8 <u>Dinámica de la investigación científica según Popper</u> .....	88
<b>3. <u>Reacciones al Falsacionismo de Popper y la corriente del postfalsacionismo</u></b> .....	92
3.1 <u>El falsacionismo sofisticado de Imre Lakatos</u> .....	93
3.2 <u>Anarquismo metodológico de Feyerabend</u> .....	100
3.3 <u>La Tesis de Duhem-Quine</u> .....	102
3.4 <u>Crítica aristotélica de Bunge</u> .....	106
3.5 <u>La crítica metodológica al falsacionismo de Bronowski</u> .....	108
<b>4 <u>Reflexión histórica sobre el impacto y significancia moderna del falsacionismo y postfalsacionismo en la ciencia</u></b> .....	111
4.1 <u>Aplicaciones directas del Falsacionismo en las ciencias actuales</u> .....	117
4.1.1 <u>Popper en Medicina</u> .....	117
4.1.2 <u>Popper en Estadística</u> .....	118
4.1.3 <u>Popper en la Historia</u> .....	119

<b><u>Conclusiones</u></b> .....	121
<b><u>Bibliografía</u></b> .....	124

# Capítulo 1

## Introducción a las nociones de la inducción y falsacionismo

¿Es posible considerar un descubrimiento o ley científica como verdadero? Bajo el método científico actual esto es posible, aunque solamente si se basa dentro de una combinación de racionalismo crítico e inducción y a través de principios que puedan ser comprobados y observados. El principio de inferir leyes y reglas generales a través de la observación de instancias particulares, como experimentos, se denomina inducción. Inducción tiene raíces del latín *inductio*, que se traduce como la acción y efecto de inducir, persuadir, instigar u ocasionar.<sup>1</sup> En el ámbito filosófico, la inducción se entiende como un procedimiento mediante el cual, a partir de la observación de casos singulares, se formula un principio de carácter general que se considera latente en ellos. Este razonamiento no parte de verdades universales previamente establecidas, sino que busca construirlas a partir de la experiencia concreta.

De esta manera, el pensamiento inductivo consiste en tomar un conjunto de datos individuales y, tras reconocer en ellos una regularidad, elaborar una conclusión que trasciende los ejemplos particulares. El proceso ocurre cuando un sujeto identifica múltiples sucesos que, aunque se presentan de manera independiente, guardan entre sí una relación temática o estructural. A partir de esa reiteración, el individuo infiere que lo que ocurre en los casos observados también podría aplicarse al conjunto más amplio de fenómenos semejantes. Así, el paso de lo particular a lo universal no se limita a la acumulación de experiencias, sino que implica un acto interpretativo que convierte lo repetido en una regla o principio que se asume válido para situaciones análogas.

---

<sup>1</sup> John Simpson, *The Oxford English Dictionary* (Oxford: Oxford University Press, 1989), 928.

En épocas pasadas, uno de los problemas del método científico consistía en que el sistema positivista del siglo XIX se basaba principalmente en la inducción. Sin embargo, este razonamiento inductivo era inoperante para trabajar bajo criterios de verdad, pues aunque sus premisas pudieran ser verdaderas la conclusión podría ser falsa.<sup>2</sup> Asimismo, a pesar de buscarse probar la veracidad de un argumento, el método verificacionista requeriría evaluar a toda una población para asegurarse que un principio o ley si fuera cierto. Esto, de acuerdo con Russell, ocurre porque la inducción a pesar de parecer un buen método para sugerir leyes generales depende en gran medida de la acumulación y análisis de múltiples datos para que los investigadores propongan leyes universales.<sup>3</sup> En este caso, la debilidad surge cuando únicamente es posible verificar experimentalmente las generalizaciones que abarquen un número finito de casos, ya que si lo estudiado requiere un número infinito de casos para afirmar una teoría, entonces acumular un número finito de casos no acerca en absoluto al científico a llegar a una comprobación experimental real de su hipótesis. Este error fue advertido por el filósofo al mencionar la necesidad ser críticos en la ciencia, ya que afirmar que una hipótesis universal es verdadera porque está verificada por la experiencia sería un error, aunque eso sería lo que buscaría el verificacionismo.<sup>4</sup> En este sentido, la inducción muestra limitantes considerables.

Karl Popper resolvió y propuso una respuesta a uno de los dilemas del siglo XX con respecto a la inducción: afirmar la validez del conocimiento científico que se apoya en evidencias empíricas derivadas de observaciones específicas de la realidad. El criterio

---

<sup>2</sup> Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (La lógica de la investigación científica) (New York: Routledge, 2002), 22.

<sup>3</sup> Bertrand Russell, *The Problems of Philosophy* (Los problemas de la filosofía) (Oxford: Oxford University Press, 1997), 16.

<sup>4</sup> Pablo Sánchez, "Karl Popper y su crítica al verificacionismo de Freud," *Sapientia* 51, no. 200 (1996): 376.

predominante del Círculo de Viena del siglo XX buscaba desarrollar los métodos científicos bajo el principio del verificacionismo, asumiendo que un criterio de verdad requería ser comprobado por experimentación. Mientras tanto, el método de Popper consiste en un falsacionismo o racionalismo crítico. Éste buscó en su lugar establecer cómo un argumento cuando es probado por métodos de verificacionismo se deberían evaluar todos los escenarios, porque con un caso que lo refute se pierde el argumento. Mientras que si se descarta a su contrario como falso se puede en consecuencia asegurar que la idea debe ser cierta, hasta que se demuestre lo contrario. Es con ello más viable identificar un contraejemplo para una teoría y con ello poder falsearla que intentar examinar todos los casos posibles.

### **1.1 ¿Por qué y cómo estudiar a Popper?**

A pesar de ser un tópico base en la metodología científica, la distinción conceptual del racionalismo crítico de Popper no fue una teoría desarrollada sin una larga influencia filosófica de varios periodos históricos. Su impacto hacia distintas áreas del conocimiento científico y la metodología de la investigación ha sido considerable, siendo prácticamente todos los campos del conocimiento influenciados en cierta medida por este paradigma. Por ello, entender el concepto del falsacionismo, las corrientes que lo llevaron a desarrollarse y las críticas actuales a ese enfoque permiten comprender realmente la base del método experimental científico utilizado diariamente, así como por qué una comunidad puede aceptar como válido un experimento y generalizar sus resultados.

La crítica de Popper es directa hacia el inductivismo, el cual analiza las leyes de la ciencia a partir de los resultados de las observaciones y/o experimentos para generalizarlos. La teoría de falsacionismo busca resolver dilemas planteados por aspectos en la ciencia como el observado por el dilema entre marxistas y freudianos, que explicaban el mismo hecho

social del poder por medio de dos teorías considerablemente distintas (una desde el rubro de la opresión social y la otra de represión individual de impulsos desde la infancia), ya que por medio del inductivismo ambas corrientes pueden llegar a considerar que sus explicaciones son las correctas. Popper abordó este problema, al identificar en este ejemplo que ambas teorías (marxismo y el psicoanálisis freudiano) eran suficientemente flexibles como para interpretar múltiples eventos históricos y del comportamiento humano, lo que creaba una errónea impresión de que ambas podían explicar la verdad.

El dilema entre marxistas y freudianos es analizado desde una perspectiva llamada el psicoanálisis marxista. Este dilema fue abordado por Fenichel en 1934 al señalar que tanto el psicoanálisis y el marxismo están relacionados por su objetivo de comprender las reglas que dirigen la manera que opera la mente de las personas, pero igual su impacto en la convivencia y comportamiento en la sociedad, lo que se entendería como un análisis del mundo interno y externo. En este sentido el psicoanálisis trabaja sobre la mente interna mientras que el marxismo analiza la expresión externa de las ideas. Para Fenichel, ambas corrientes coinciden en cuestionar lo aparente y buscar la existencia de fuerzas ocultas como las verdaderas causas de fenómenos psicológicos y sociales. Esto se denominaría psicología dialéctico-materialista que une las propuestas del psicoanálisis y del marxismo, una psicología cuya principal finalidad es enfrenar el idealismo que opone lo anímico a lo corporal y darle mayor relevancia a la realidad social, significado, y la lucha que Marx plantea de la concepción materialista.<sup>5</sup>

El marxismo y la psicología freudiana coinciden en varios aspectos, pero también tienen diferencias ya que, aunque ambos encuentran elementos en común tales como la idea

---

<sup>5</sup> Otto Fenichel, *Teoría psicoanalítica de las neurosis* (Buenos Aires: Paidós, 1966), 979.

para Marx y Freud que no existen verdades a-históricas y se favorece la autocrítica, ellos no lo analizan de la misma forma. Ambos tienen un modelo diferente, ya que en el psicoanálisis se busca usar un método de conocimiento para aspectos inconscientes, sociales, políticos y culturales. El dilema entre ambos consiste en que el marxismo da su aportación central indagando directamente los aspectos negativos que atribuye a una civilización opresiva, mientras que el elemento crucial del psicoanálisis es la represión, pero desde la infancia como fuente crítica de la conducta del adulto.

En el marco del falsacionismo resulta pertinente considerar tanto el marxismo como la psicología y, en particular, el psicoanálisis, ya que ambos ofrecieron interpretaciones de la conducta humana que difícilmente podían ser sometidas a pruebas empíricas rigurosas. El psicoanálisis freudiano centró su atención en lo irracional y en los procesos inconscientes de la mente, mientras que el marxismo orientó su análisis hacia las estructuras económicas y sociales, entendidas como expresiones de la racionalidad histórica y material. Estas dos vertientes, comparten la dificultad de ser verificadas o refutadas en términos estrictamente científicos. Diversos autores intentaron articular ambas perspectivas, como ocurrió en los trabajos de Vera Schmidt y Aleksandr Luria, quienes exploraron la posibilidad de vincular el psicoanálisis con el pensamiento marxista en el campo de la psicología. Sin embargo, el problema de fondo persistía: tanto para los freudianos como para los marxistas, el objeto de estudio no era una entidad concreta y fácilmente delimitable, sino más bien una construcción abstracta que, en lugar de poder comprobarse con procedimientos científicos, terminaba por adquirir un carácter ideológico. En el caso del psicoanálisis lo psíquicamente irracional es extremadamente difícil de verificar o refutar al no ser observable ni medible, mientras que el estudio marxista busca darle una racionalidad a la realidad socioeconómica (como explicar

que existen obreros explotados por la burguesía y el experimento social de una revolución del proletariado).<sup>6</sup>

Debido a lo anterior, Popper sostuvo que la comunidad científica debía recibir cualquier nuevo conocimiento con la misma actitud crítica y cautelosa con la que se evaluó en su momento la teoría general de la relatividad de Einstein. De este modo, proponía una normativa epistemológica en la que la aceptación de una teoría no dependiera de su novedad o prestigio, sino de su capacidad para resistir intentos rigurosos de refutación. En esta última, el nuevo planteamiento en la física predecía que la luz al avanzar debería resentir la acción de la gravedad y con ello desviar su trayectoria en forma de curvas cuando se aproxima a cuerpos de masa elevada como el Sol. Esto requería un experimento donde un investigador use un telescopio y observe si una estrella cambia de posiciones cuando los rayos de luz pasan cerca del Sol en comparación al cielo nocturno. En 1919, Arthur Eddington realizó ese experimento crucial en un eclipse y comprobó que los resultados de las predicciones de Einstein falseaban la física convencional, con lo que su teoría general de la relatividad fue aceptada. En este ejemplo, Popper enfatizó la necesidad de la comprobación experimental para una interpretación nueva. Para él, en este caso lo más importante no consistió en que el estudio realizado por Einstein permitiera aceptar la validez de la teoría general de la relatividad, sino que al aplicar este experimento se demostró que la teoría general de la relatividad podía ser comprobada o falseada. Esto permitiría bajo un procedimiento delimitado demostrarse que una teoría resiste la crítica o se prueba que es falsa<sup>7</sup>. El principio de la falibilidad convierte al modelo de Popper en una herramienta clave para el análisis de

---

<sup>6</sup> Rodolfo Páramo-Ortega, “Marxismo y psicoanálisis: un intento de una breve mirada ante un viejo problema,” *Teoría y Crítica de la Psicología* 3 (2013): 363.

<sup>7</sup> Karl Popper, *Conjeturas y refutaciones: el desarrollo del conocimiento científico* (Barcelona: Paidós, 2003), 54.

la ciencia, al permitir distinguir entre aquellas teorías que pueden someterse a crítica y refutación (propias del ámbito científico), y aquellas que permanecen inmunes a dicho examen, quedando relegadas al terreno de la pseudociencia.

El método de Karl Popper permite explorar y reconciliar los criterios de verdad descritos por Leibniz, así como explicar uno de los principios del avance de la ciencia moderna (la capacidad de refutar leyes científicas ya establecidas). Por ello estudiar el proceso histórico del falsacionismo constituye un tema de gran interés.

El problema central de la inducción, según Popper, radica en que la ciencia no progresa acumulando confirmaciones observacionales, sino sometiendo las teorías a contrastaciones frente a la experiencia disponible. Una propuesta adquiere carácter científico únicamente si incluye, de manera explícita, las condiciones bajo las cuales podría resultar refutada; este es el núcleo de su criterio de demarcación. Aquellas hipótesis que no puedan ser falseadas quedan fuera del ámbito científico y se clasifican como pseudociencia, mientras que las que sí admiten la posibilidad de ser refutadas entran en el dominio de la ciencia, donde podrán ser corroboradas provisionalmente o descartadas según los resultados experimentales. En este contexto, una teoría se abandona cuando un test empírico la contradice, especialmente si dicho test cumple con la función de un experimento crucial, diseñado precisamente para poner a prueba sus fundamentos.

Para Popper, la necesidad de la ciencia consistía igual en delimitar propiamente cual era el ámbito que puede analizar el método científico y en que momento ya hay teorías o creencias que salen de la ciencia por no poderse estudiar. Es por ello que basó parte de su teoría en una crítica al enfoque del verificacionismo del Círculo de Viena, y propuso que la ciencia funciona realmente por falsación en lugar del modelo de inducción (como lo afirma el verificacionismo). Su aportación en este tema fue que argumentó la manera en que es

imposible verificar todos los casos sobre los que se fundamentan las teorías científicas.<sup>8</sup> Popper desarrolla su teoría en varios escritos, pero principalmente en su libro *La lógica de la investigación científica* (publicado originalmente en 1934), donde propuso un criterio para trabajar las hipótesis científicas requerir enunciados observables y falsables, mientras que pone como requisito que cualquier hipótesis pueda ser refutada en el presente o en el futuro. En este enfoque empírico de la ciencia, Popper propone que si es realista falsar las hipótesis, ya que es un proceso abierto que aproxima al investigador a la verdad en pasos paulatinos.

Para este modelo del falsacionismo, cualquier teoría debe ser diseñada de manera que no intente explicar todo sin la opción de aceptar que podría haber puntos desconocidos por descubrir, de otro modo es una teoría defectuosa. Como ejemplo, Popper señaló que las ideas originales de Marx tenían información relevante sobre cómo las sociedades evolucionan con la dialéctica de la lucha de clases<sup>9</sup>, pero si se busca aplicar como hipótesis social tiene un gran defecto ya que el marxismo no admite la posibilidad de falsear sus enunciados o hacer hipótesis alternas.<sup>10</sup> Es con ello, que estudiar a Popper es indispensable para entender su respuesta a lo que él denominó el problema de la inducción a través de su modelo del falsacionismo.

Para el estudio del falsacionismo de Karl Popper se requieren considerar diferentes obras como:

- 1) *La Lógica de la Investigación Científica*, obra principal para el enfoque de esta tesis sobre el falsacionismo.

---

<sup>8</sup> Karl Popper, *La lógica de la investigación científica* (Madrid: Tecnos, 1980), 24.

<sup>9</sup> Karl Popper, *Conjeturas y refutaciones* (Barcelona: Paidós Ibérica, 1994), 121.

<sup>10</sup> Karl Popper, *La sociedad abierta y sus enemigos* (Barcelona: Paidós Ibérica, 2010), 48

- 2) *Realismo y El Objetivo De La Ciencia, post scriptum a La Lógica de la Investigación Científica.*
- 3) *Los dos Problemas fundamentales de la Epistemología*
- 4) *El mito del Marco Común, en defensa, de la ciencia y la racionalidad*
- 5) *En Busca de un mundo Mejor* (en particular su enfoque en la especulación científica)

Se utiliza principalmente para el propósito de la presente disertación el libro *La Lógica de la Investigación Científica, y el PostScriptum (Realismo y el Objetivo de la Ciencia)*, ya que entre ambos se describe a mayor detalle el falsacionismo y sus bases. En cientos de páginas que conforman ambos libros, Popper cita sus bases históricas, argumentos principales, ejemplos y aplicaciones. Asimismo, el análisis de ambos textos como referencia primaria es vital para entender el significado original que el autor buscó para su teoría del falsacionismo.

Este análisis se auxilia de los otros textos referidos, ya que Karl Popper en el desarrollo de su teoría del falsacionismo cita sus propias obras, conceptos o pensamientos que ya fueron desarrollados a mayor detalle en alguno otro de sus libros. Por ello, no se puede entender el pensamiento de Popper si se trata cada una de sus obras como un microcosmos de ideas independientes, cuando realmente él las articuló como parte de un sistema que conformaba su propia interpretación y su aporte a la filosofía de la ciencia.

## **1.2 Los antecedentes a Popper**

La formulación de la teoría del falsacionismo en el siglo XX debe entenderse no sólo como un avance metodológico en la epistemología, sino también como el resultado de las

experiencias directas de Karl Popper frente a los desarrollos científicos de su época. A ello se suma la influencia de una tradición intelectual que va desde los filósofos griegos hasta los debates modernos del Círculo de Viena, contemporáneo a los primeros años de formación de Popper. Para comprender su aportación es relevante mencionar los autores e ideas más relevantes que, en opinión de Popper, influyeron en su paulatino planteamiento de una nueva teoría del conocimiento.

Dentro de los antecedentes inmediatos al falsacionismo, uno de los más influyentes fue el movimiento conocido como Círculo de Viena, contemporáneo a Popper y clave en el establecimiento de la filosofía de la ciencia como una disciplina independiente. Aunque sus raíces se remontan a las discusiones previas a la Primera Guerra Mundial, el grupo adquirió forma en la década de 1920, cuando adoptó oficialmente el nombre con el que se le conoce. Su propósito era replantear el método científico bajo una óptica positivista, tomando como referencia la tradición de Ernst Mach. Este círculo estuvo conformado por pensadores provenientes de distintas áreas: Moritz Schlick, considerado su principal impulsor desde la filosofía, Philipp Frank desde la física, Hans Hahn en el campo de las matemáticas, y Otto Neurath desde la sociología y la economía,<sup>11</sup> A ellos se sumaron otras figuras, como Herbert Feigl, quien en 1924 organizó reuniones periódicas dedicadas a debatir sobre problemas epistemológicos. De esos encuentros surgieron las propuestas más representativas del grupo, que con el tiempo serían conocidas como positivismo lógico o neopositivismo.

Durante una década las actividades del Círculo se mantuvieron como reuniones privadas donde otros científicos y pensadores podían ser invitados a debatir en diversas áreas de la filosofía de la ciencia. Popper asistió en algunas ocasiones a las reuniones del Círculo

---

<sup>11</sup> Gregorio Klimovsky, *Las desventuras del conocimiento científico*, 6.<sup>a</sup> ed. (Buenos Aires: AZ Editora, 2005), 225.

de Viena, aunque en ese momento, hacia 1928, aún se encontraba concentrado en su tesis doctoral sobre problemas metodológicos de la psicología cognitiva. No obstante, fue a mediados de la década de 1930 cuando sus planteamientos comenzaron a confrontar de manera directa a los miembros del círculo. En particular, Popper objetaba el principio de verificabilidad, pues lo consideraba internamente inconsistente: ningún número de observaciones empíricas podía garantizar la validez de una ley universal derivada de la inducción,<sup>12</sup>

De manera personal, Karl Popper tuvo su preparación de estudios académicos en la Universidad de Viena en 1918, aspecto que lo acercó a eventos científicos que influyeron en su interés por desarrollar una nueva teoría del conocimiento. En 1919, Popper participó como alumno en una conferencia de Albert Einstein donde se planteaba la teoría de la relatividad y el surgimiento de nuevas leyes físicas. Este evento, según Popper, produjo una influencia considerable en su trabajo futuro, al mostrar que teorías físicas aceptadas durante siglos como verdades pudieran ser refutadas.<sup>13</sup> Es relevante señalar que, durante sus años de formación académica, fue un instructor de matemáticas, física y química en escuelas preparatorias, lo que le dio una base ideológica para su interés en separar lo que constituye ciencia de la pseudociencia.<sup>14</sup>

En 1925 como parte de su trabajo doctoral en el *Pedagogic Institute of Vienna*, Popper fue alumno de Karl Bühler, quien como un psicólogo de la corriente Gestalt se enfocaba en el uso del lenguaje para expresar ideas científicas. Para Popper, estas enseñanzas fueron la base de su función argumentativa para explicar el falsacionismo y su pensamiento crítico.

---

<sup>12</sup> Pablo Lorenzano, *Filosofía de la ciencia* (Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2004), 54.

<sup>13</sup> Karl R. Popper, *Unended Quest (Búsqueda sin término)* (Chicago: Open Court, 1992), 37.

<sup>14</sup> Karl R. Popper y Franz Kreuzer, *Offene Gesellschaft, offenes Universum (Sociedad abierta, universo abierto)* (Leipzig: Piper, 1982), 24.

Esto significaría no buscar verificar que algo sea cierto, sino buscar comprobar si su opuesto es cierto o falso, con lo que se puede probar si una teoría resiste ser refutada (la base del falsacionismo).<sup>15</sup> Con esta primera aproximación al estudio de la metodología científica Popper formó las primeras divergencias con respecto a las ideas generales en su época.

La influencia de la Gestalt en Popper fue considerable para definir su primera postura (llamada *theory-laden observation*). En este concepto, Popper difirió de su mentor Bühler y la corriente de Gestalt de Kuhn con respecto al entendimiento de cuál perspectiva científica es más relevante: la del experimentador o la del participante.<sup>16</sup> Este paso fue relevante, ya que Popper adoptó una idea derivada de la Gestalt sobre el descubrimiento científico incremental, que las soluciones se construyen progresivamente y adjuntan información en pequeños pasos, aunque con algunos saltos de intuición (que pueden ser dados por experimentos). El modelo Gestalt sería la primera influencia directa sobre Popper en la necesidad de ser creativos para la solución de problemas científicos, así como en su énfasis posterior (al realizar su propuesta del falsacionismo) de ser particularmente exactos en las hipótesis "enunciar claramente los propios problemas y de examinar críticamente las diversas soluciones propuestas".<sup>17</sup>

Finalmente, en 1936 Popper mostró interés en un concepto derivado de la teoría de la física cuántica de Heisenberg, donde no se aplican las leyes normales de la Física, sino que la física cuántica acepta el concepto de las probabilidades. A partir de esto, Popper basó una nueva idea donde en principio una idea no puede ser refutada al máximo teórico o 100%, a menos de que la probabilidad que sea falsa se ubique en número tan alto que pueda permitir

---

<sup>15</sup> Karl Popper, *Unended Quest (Búsqueda sin término)* (Chicago: Open Court, 1992), 74.

<sup>16</sup> Steve Fuller, "Permanent Revolution in Science: A Quantum Epistemology," (*Revolución permanente en la ciencia: una epistemología cuántica*) *Philosophy of the Social Sciences* 51, no. 1 (2021): 49.

<sup>17</sup> Karl Popper, *La lógica de la investigación científica* (Madrid: Editorial Tecnos, 1980), 17.

refutarla con seguridad. Este concepto, que se analiza más adelante en el capítulo 2.2 forma la base de porqué Popper hizo mayor énfasis en las posibilidades de falsear que en interpretar las ideas o hipótesis como simplemente verdaderas o falsas al 100%.<sup>18</sup> Este tema fue central para él, debido a que señaló cómo es prácticamente imposible analizar todo un universo de posibilidades para poder estar seguros en su totalidad de un enunciado (que sea verdadero o falso), por ello al dar un índice de probabilidad aceptable (95% el más común en la estadística) el número de observaciones requeridas se reduce, y se acepta la posibilidad baja de un error. Similar a lo que ocurre con el concepto básico de la física cuántica en determinar la posición y *momentum* (dirección) de un electrón, que se maneja como posibilidades en lugar de un número cierto en su totalidad.

### **1.3 Kant y Popper, el diálogo crítico**

La filosofía crítica y el rol de la teoría del conocimiento *a priori* conforman bases sobre las cuales el racionalismo crítico de Popper fundamentó su teoría del falsacionismo. Incluso, en su libro *Conjeturas y Refutaciones*, Popper le dedica un capítulo completo a Kant como predecesor de sus ideas. Asimismo, también realizó una crítica considerable a varios de los conceptos de Kant, en especial al tema del juicio *sintético a priori* (donde la verdad se conoce independientemente de la experiencia), que es una categoría del conocimiento que el falsacionismo considera muy difícil de estudiar.

Una base del falsacionismo fue la idea de cómo la ciencia siempre es tentativa o conjetural y con ello sujeta a cambios conforme busca acercarse a una verdad. Popper mantuvo un rol de escéptico optimista con respecto al progreso científico. Incluso, Popper

---

<sup>18</sup> Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery* (New York: Routledge, 2002), 29.

argumenta cómo la teoría de Newton sobre la gravedad no ha sido falseada en su totalidad, aunque sí ha evolucionado por medio de los cambios producidos en el siglo XIX. Sin embargo, esto no indica que esa teoría sea cierta (ya que está sujeta a ser refutada potencialmente algún día), a diferencia de la postura de Kant quien si acepta la posibilidad que una teoría sea cierta y absoluta.<sup>19</sup>

Según Carlo Veronesi, Popper experimentó el cambio en el paradigma de la Física de 1919 cuando Arthur Eddington comprobó el efecto de la relatividad general a través de un experimento que se consideraba imposible en su época (la observación de curvaturas causadas por la gravedad en la luz). Estos hallazgos, comprobaron la hipótesis de Einstein y debilitaron considerablemente la postura existente en la Física que posterior a las teorías de Newton ya no se contaban con descubrimientos por realizar.<sup>20</sup> La presencia de Karl Popper en Vienna, cuando Albert Einstein aceptó que aún su nueva teoría de la relatividad era conjetural (sujeta a ser refutada o modificada), sirvió para que solidificara una base filosófica clave del falsacionismo: la ciencia nunca puede estar segura de alcanzar la verdad cuando aún las teorías más fuertes que pueden durar siglos como verificadas tienen el riesgo de ser falseadas<sup>21</sup>.

La influencia de Kant sobre el pensamiento de Popper es tan vasta que sin el primero no se puede entender cómo el falsacionismo busca refutar en todos los ámbitos la corriente del positivismo y la inducción al afirmar que el conocimiento existe *a priori* y no tanto que se construya *a posteriori* del experimento. Esto significaría en términos prácticos que una

---

<sup>19</sup> Immanuel Kant, *Metaphysical Foundations of Natural Science (Fundamentos metafísicos de la ciencia natural)*, trans. Michael Friedman (Cambridge: Cambridge University Press, 2004), 56.

<sup>20</sup> Carlo Veronesi, "Problemi del falsificazionismo di Popper," (Problemas del falsificacionismo de Popper) *Lettera Matematica PRISTEM* 77 (2011): 44.

<sup>21</sup> Carlo Veronesi, "Falsifications and Scientific Progress: Popper as Sceptical Optimist," (Falsaciones y progreso científico: Popper como escéptico optimista) *Lettera Matematica* 1, no. 7 (2014): 179.

hipótesis ya existe en la mente de uno o varios investigadores previo a su formulación como experimento.<sup>22</sup> Lo primero que influyó a Popper de Kant es su concepción de la investigación científica con un enfoque filosófico. Popper retoma el concepto de la tradición del saber como la necesidad de evaluar todo lo que sea racional, y con ello descarta investigar temas irrefutables como la metafísica y solamente trabajar con la ciencia cuyo conocimiento tiene datos producto de la experiencia (fuentes comprobables). Sin embargo, el modelo de Kant influye considerablemente en Popper al mantenerse el énfasis en un método inductivo, como una teorización cierta sobre el mundo.<sup>23</sup>

Popper dedicó especial atención al análisis de la propuesta kantiana desarrollada en la *Crítica de la Razón Pura*, en la que se expone la noción de conocimientos a priori como respuesta a la crítica de Hume sobre la inducción. Este planteamiento debe entenderse en el marco del siglo XVIII, cuando las leyes de la física newtoniana gozaban de un prestigio sin precedentes y parecían constituir un paradigma definitivo de certeza científica. Ante este contexto, Kant sostuvo que era posible identificar juicios sintéticos a priori, es decir, proposiciones universales y necesarias cuya validez no dependía de la experiencia empírica. Ejemplos clásicos de este tipo de juicios son afirmaciones como que todo cuadrado tiene cuatro lados o que la suma de  $4 + 3$  es igual a 7.

Para Kant la evidencia justifica la existencia de juicios analíticos a priori, juicios sintéticos a posteriori, y juicios sintéticos a priori. Estos últimos son aquellos cuyos principios son tan extensivos que son estrictamente universales y necesarios. Y su naturaleza al ser a

---

<sup>22</sup> Raffaella Corvi, *An Introduction to the Thought of Karl Popper* (Introducción al pensamiento de Karl Popper) (New York: Routledge, 1997), 137.

<sup>23</sup> Andrés Chaverra Gallego, "Kant-Popper: De la crítica de la razón al racionalismo crítico. Una herencia superada en favor de la epistemología evolutiva," *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 3, no. 7 (2002): 103.

priori, es de tener validez establecida y conocida independientemente de la experiencia.<sup>24</sup> En el caso de los juicios a priori, Kant sostenía que su validez no depende de la experiencia sensible, sino del ejercicio de la razón pura, lo que les confiere un carácter universal y necesario. Un ejemplo clásico es la afirmación de que “el todo es mayor que las partes que lo integran”. Lo distintivo de la propuesta kantiana consiste en haber identificado la existencia de juicios sintéticos a priori, es decir, proposiciones que, a pesar de no fundarse en la experiencia, aportan un conocimiento nuevo y se mantienen como universales. Su ámbito de aplicación, según Kant, no se encuentra en la metafísica (que carece de verificabilidad), sino en disciplinas como las matemáticas y la física, donde pueden fundamentar principios sólidos.<sup>25</sup> El propio Kant recurrió a ejemplos concretos para ilustrar esta tesis: la suma de  $4 + 3 = 7$ , la ley de acción y reacción de Newton, o la definición de la línea recta como la distancia más corta entre dos puntos. En todos estos casos, aun cuando una persona no haya realizado directamente la experiencia correspondiente, se acepta su validez como universal y necesaria. En contraste, los juicios a posteriori derivan de la observación empírica y poseen un carácter contingente, ya que dependen de circunstancias particulares y no pueden aspirar a la misma necesidad lógica de los juicios a priori. Entre los ejemplos estarían: «los evaluadores son exigentes en los exámenes» o «el antibiótico funciona para la infección de la piel».<sup>26</sup>

Para Popper, los juicios analíticos a priori y los sintéticos a posteriori poseen un estatuto legítimo dentro del análisis filosófico, ya que pueden ser examinados y sometidos a evaluación crítica. No obstante, se distancia de manera radical de Kant en lo relativo a los

---

<sup>24</sup> Immanuel Kant, *Crítica de la razón pura* (Madrid: Taurus, 2013), 49.

<sup>25</sup> *Ibid*, p. 174.

<sup>26</sup> Immanuel Kant, *Metaphysical Foundations of Natural Science* (Fundamentos metafísicos de la ciencia natural) (Cambridge: Cambridge University Press, 2004), 82.

juicios sintéticos a priori. Estos, que Kant concebía como principios de validez universal y necesarios para fundamentar el conocimiento, resultan problemáticos desde la perspectiva popperiana: al no poder ser sometidos a falsación, se convierten en afirmaciones inmunes a la crítica. Por ello, si una proposición se presenta como válida en todo tiempo y circunstancia, entonces carece de interés científico porque no puede ser contrastada ni refutada mediante la experiencia.<sup>27</sup>

El rechazo de Karl Popper del juicio a priori de Kant proviene de dos fuentes: el propio principio del falibilismo de Popper (analizado a mayor detalle en el capítulo 2.2) y la justificación a priori de Kant a las leyes de Newton. El falibilismo, al menos según Popper, es incompatible con el conocimiento sintético a priori en principio, y usa la justificación a priori de las leyes de Newton en *Fundamentos metafísicos de la ciencia natural* de Kant como evidencia de afirmaciones sintéticas a priori infalsificables. En cambio, para Kant, el descubrimiento de las leyes de Newton fueron solamente la descripción. Esto se debe a que la gravedad y los principios de la física ya operaban como válidos, independientemente de un observador que los describiera. Para Popper, aunque si existen verdades objetivas, estas no se han descubierto realmente y solamente las teorías progresivamente tienen fragmentos de estas verdades.

Kant y Popper difieren principalmente en el tema del falibilismo, aunque ambos coinciden en que ninguna creencia puede ser tan perfectamente justificada o respaldada por evidencia y circunstancias que no pueda ser falsa. El falibilismo de Popper es ligeramente distinto, por su énfasis en la justificación a través del método científico. Mientras tanto que Kant influye considerablemente en este pensamiento, por la necesidad de la aproximación

---

<sup>27</sup> Popper, K. (2002). *Logic of Scientific Discovery* (La lógica del descubrimiento científico), Routledge, New York, p. 29.

crítica a la evidencia y al razonamiento, al afirmar que no existen razones para afirmar que una idea siempre sea real.<sup>28</sup> Por ello, es posible derivar que parte del escepticismo que es central para el falsacionismo evolucionó de esta postura del falabilismo de Kant (que ninguna creencia está perfectamente respaldada y por ello hay una posibilidad de encontrar una mejor explicación que la ya existente).

Para Popper, la teoría de Kant explica de manera integral cómo los humanos alcanzan el conocimiento científico, aunque no explica en específico cómo ciertos individuos llegan a él mientras que otros no, o porqué si el conocimiento ya era válido a priori no fue descubierto antes sino en ciertos periodos históricos. En *The Logic of Scientific Discovery (La Lógica del Descubrimiento Científico)*, Popper expone que, a diferencia de la visión kantiana, su enfoque pretende abarcar no solo la estructura del conocimiento, sino también el modo en que los individuos participan en su desarrollo. El progreso científico, desde esta perspectiva, debe entenderse como un proceso dinámico en el que las teorías se ponen constantemente a prueba: aquellas que resultan inadecuadas son descartadas, lo que abre paso a formulaciones más sólidas y a la aparición de nuevos problemas que antes permanecían ocultos. Así, el conocimiento avanza mediante una secuencia de correcciones y descubrimientos que reflejan la naturaleza crítica y provisional de la ciencia. Como se analizará posteriormente, sobre la crítica al falsacionismo, Imre Lakatos describe este pensamiento de Popper como una carrera donde el progreso científico es un proceso que incrementa la conciencia sobre la ignorancia de la ciencia frente al poco conocimiento que se acumula (más áreas nuevas se descubren conforme se solidifican las teorías más resistentes a ser falseadas). En este tema Popper

---

<sup>28</sup> Karl Popper, *Conjeturas y refutaciones* (Barcelona: Paidós Ibérica, 1994), 310.

expande el tema de los axiomas de Kant, al referirse principalmente a la necesidad del avance de las metodologías científicas para desarrollar la ciencia.

Kant orientó su propuesta hacia la identificación de formas de conocimiento con validez universal y necesaria, ejemplificadas en disciplinas como la aritmética, la geometría, el principio de causalidad y la física newtoniana, considerada en su tiempo el paradigma de certeza científica. En opinión de Popper, la teoría de Kant enfatizaba las habilidades cognitivas del humano, bajo determinados principios:

- a) El juicio sintético *a priori* es necesario para tener ciencia natural pura <sup>29</sup>
- b) La aritmética, geometría, causalidad y partes de la física newtoniana son evidencia de ser sintéticos *a priori* <sup>30</sup>
- c) El conocimiento de lo sintético *a priori* está basado en la naturaleza de las capacidades cognitivas humanas <sup>31</sup>

Mientras que Popper objeta contra estos enunciados:

(1) Si la física newtoniana es parte de una comprensión innata requerida para nuestra experiencia del mundo. Cuestiona por qué Newton, nacido en el siglo XVII, fue el primero en llegar a una teoría remotamente parecida al juicio sintético *a priori*

---

<sup>29</sup> Immanuel Kant, *Crítica de la razón pura* (Madrid: Taurus, 2013), 29.

<sup>30</sup> Immanuel Kant, *Metaphysical Foundations of Natural Science (Fundamentos metafísicos de la ciencia natural)* (Cambridge: Cambridge University Press, 2004), 81.

<sup>31</sup> Karl Popper, *Conjeturas y refutaciones* (Barcelona: Paidós Ibérica, 1994), 44.

(2) ¿Cómo pueden algunas partes de la física newtoniana ser verdaderamente consideradas sintéticas a priori, ya que en el siglo XX se descubrió que esas leyes son un modelo para describir el mundo pero no es el más preciso y tiene fallas?

(3) Que la teoría de la experiencia humana de Kant es incorrecta porque no puede explicar porqué las conjeturas científicas individuales no serán todas iguales; difieren de una persona a otra y con el tiempo.<sup>32</sup>

Kant y Popper coinciden igual en un término central, que la ciencia empieza y se mantiene sobre hipótesis en lugar de la inducción a través de la recopilación de datos del mundo observable (experimentos), como Hume plantearía. Mientras que Popper consideraría que Kant se limita en su crítica a la inducción por no plantear el criterio de demarcación (analizado más adelante en este capítulo).

Kant y Popper se asemejan, el primero influyó grandemente en la postura del racionalismo crítico que será central en el modelo del falsacionismo. Asimismo, Popper retoma un concepto de Kant que consiste en enfocarse en la creencia que el ser humano tiene la capacidad de una autodeterminación moral que impulsa una razón crítica donde el hombre no busca únicamente una verdad última sino que se complace en algo llamado estrategia de inmunización. Esto último consiste en aproximaciones tentativas a una verdad, que de forma constante requiere la creatividad humana y una rigurosa interpretación de los hechos. La objeción de Popper a Kant se dirige principalmente a la importancia depositada en la validez *a priori* del conocimiento. Desde la óptica del falsacionismo, este planteamiento constituye un error epistemológico, ya que una teoría científica independientemente de su origen o

---

<sup>32</sup> Sergio Fernandes, *Foundations of Objective Knowledge (Fundamentos del conocimiento objetivo)* (Boston: Reidel Company, 1985), 127.

fundamentación, sólo adquiere sentido si puede ser sometida a examen crítico y a la posibilidad de refutación. Esto se ejemplificaría con científicos que eviten cuestionar algún concepto científico solamente porque ya ha sido aceptado a priori por décadas o siglos. Lo que se relaciona más adelante en este capítulo con la mención de Popper acerca de cómo la teoría de Einstein cambió la física newtoniana con siglos de dominancia sobre la ciencia.<sup>33</sup>

Del mismo modo, Popper recoge la crítica kantiana a la metafísica tradicional, utilizándola como punto de partida para diferenciar entre las ciencias puras (como las matemáticas y la geometría) y aquellas disciplinas que se sustentan en la experiencia, es decir, las ciencias empíricas. Esto conforma parte de objetivo del falsacionismo, que busca abordar principalmente a aquel conocimiento que puede ser adquirido en el sentido objetivo experiencial, lo que da lugar al planetamiento popperiano de requerir una separación más efectiva entre lo que es ciencia y pseudociencia. Sin embargo, la teoría del conocimiento de Kant no constituye únicamente una postura subjetivista, aunque Popper si lo retoma de manera central para su teoría como una concepción epistemológica que es constantemente crítica al conocimiento precedente<sup>34</sup>.

#### **1.4 Aristóteles como predecesor a la inducción**

El modelo del falsacionismo encuentra uno de sus antecedentes en el interés de la Antigua Grecia por identificar principios prácticos universales del conocimiento. En los *Analíticos posteriores*, Aristóteles había reflexionado sobre la manera en que los seres humanos alcanzan esos principios. Según él, existen diversas vías: algunos se descubren a través de la

---

<sup>33</sup> Andrés Chaverra Gallego, “Kant–Popper: De la crítica de la razón al racionalismo crítico. Una herencia superada en favor de la epistemología evolutiva,” *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 3, no. 7 (2002): 89.

<sup>34</sup>*Ibid.* p. 86.

experiencia sensible, otros por la repetición y el hábito, y otros más por procedimientos intelectuales que conducen a captar la esencia de las cosas.. De este modo, cada principio debía ser abordado según su propia naturaleza y, lo más importante, definidos con precisión.<sup>35</sup>

Entre las distintas formas de conocimiento, Aristóteles otorgó especial relevancia a la inducción (*epagagé*), que se entiende como el paso de lo particular a lo universal. Para que este proceso sea posible, se requiere la participación activa de los sentidos: a partir de múltiples experiencias particulares, la mente logra abstraer una regularidad general. La inducción, en este planteamiento, no se limita a enumerar casos: supone un juicio que permite elaborar un principio universal a partir de lo múltiple y diverso. En términos modernos, Aristóteles desarrolló un camino hacia el saber que combina observación empírica con actividad racional, aunque siempre orientado a la búsqueda de lo necesario y lo permanente. Esto significa que, aun cuando se alcance un conocimiento universal por inducción, el investigador debe ejercer juicio crítico para resolver cada caso particular.<sup>36</sup>

En su análisis, Aristóteles distinguió claramente la inducción de la deducción, a la que denominó “silogismo”. En su definición, la inducción es “el tránsito de las cosas individuales a los conceptos universales<sup>37</sup>. Mientras que la inducción proviene de los casos singulares a un concepto general, la deducción aplica reglas universales a situaciones

---

<sup>35</sup> Jorge Moran, “Aristóteles, *Analíticos posteriores*,” *Tópicos: Revista de Filosofía* 3 (1992): 122.

<sup>36</sup> Jonathan Barnes, *Aristotle: Posterior Analytics. Translated with a Commentary (Aristóteles: Analíticos posteriores. Traducido con comentario)* (Oxford: Clarendon Press, 1994), 58.

<sup>37</sup> William Ross, *Aristotle's Metaphysics*, vols. 1–2 (*La metafísica de Aristóteles*) (Oxford: Clarendon Press, 1924), 10.

particulares.<sup>38</sup> El objetivo final de la inducción sería llegar a la *intelección (nous)*, una capacidad superior de la mente que permitía unir la sensación con el entendimiento.<sup>39, 40</sup>

Un aspecto menos explorado, pero fundamental en Aristóteles en su conexión con el falsacionismo de Popper, es su énfasis en la prudencia (*phronesis*) como virtud práctica necesaria para enfrentar la incertidumbre. En la *Ética a Nicómaco*, define la prudencia como “un hábito selectivo que consiste en un término medio relativo a nosotros, determinado por la razón y por aquella regla por la cual decidiría el hombre prudente”.<sup>41</sup> En el caso de la ciencia, la incertidumbre proviene de las teorías cambiantes y los nuevos descubrimientos. Esta virtud moral es relevante para la epistemología porque articula el conocimiento universal con la acción concreta: el científico, como el hombre prudente, debe ejercer un juicio particular en cada situación, evitando excesos y aplicando principios de manera flexible.<sup>42</sup>

Por ello, para Aristóteles la prudencia en su obra *Ética a Nicómaco* la propone como una disposición racional y práctica para conocer lo correcto para el hombre. Según esta concepción aristotélica, podría ser considerado que la prudencia no tiene mucho que ver con el conocimiento objetivo en el sentido que Popper lo interpreta. Sin embargo, para Aristóteles, el conocimiento científico con prudencia se refiere también a la acción, y si se acepta que el conocimiento según lo analiza Popper hace referencia a una acción también (de falsación), entonces la prudencia sí tiene relación con la razón y la búsqueda de la verdad.

---

<sup>38</sup> Francisco Mie, “Empirismo, conocimiento previo e inducción a Aristóteles,” *Elenchos* 31, no. 2 (2018): 42.

<sup>39</sup> Javier Chillón, “Popper aristotélico: *Logos*, crítica y sociedad abierta,” *Revista Internacional de Filosofía* 65 (2015): 157.

<sup>40</sup> Fernando Manrique, “La inducción como método de conocimiento de los principios éticos en la *Ética nicomáquea* de Aristóteles,” *Diánoia* 60, no. 75 (2015): 50.

<sup>41</sup> Aristóteles, *Ética a Nicómaco* (Madrid: Gredos, 2014), 32.

<sup>42</sup> Javier Chillón, “Popper aristotélico: *Logos*, crítica y sociedad abierta,” *Revista Internacional de Filosofía* 65 (2015): 147–162.

Como resultado, la prudencia es relevante para comprender qué tipo de acción es el conocimiento, y con cuál tipo de verdad uno decide avanzar.<sup>43</sup>

En el tema del falsacionismo y el análisis de la teoría de Popper, la prudencia obtiene gran relevancia al requerir al investigador renunciar a generalizaciones, lo que ocurriría si buscara ejecutar un método verificacionista que no podría tener seguridad de ser verdadero. Esto se realiza principalmente por medio de la prudencia: no verificar, sino al contrario de buscar un principio práctico y moral donde, aunque se tome en cuenta el conocimiento universal, se ejerza precaución al agregar nuevo conocimiento.

Finalmente, Aristóteles también distinguió entre dos funciones de la inducción: la que conduce a definiciones y principios primarios, y la que se aplica a hechos contingentes o conclusiones particulares. Para el filósofo griego, el método inductivo era superior incluso a la dialéctica y la intuición en lo que respecta a la adquisición de primeros principios. Este proceso se desplegaba en etapas: primero, la inducción como mecanismo de descubrimiento; luego, la percepción y el hábito como base de acumulación; finalmente, la intuición como meta última que permite captar lo universal. Esta propuesta de Aristóteles es la existencia de dos utilidades epistemológicas: la de definiciones primarias/principios y la de hechos contingentes/conclusiones.<sup>44</sup>

Popper no estuvo de acuerdo en el tema del dogmatismo de Aristóteles que se refiere a cómo diferenciar la inducción de la deducción. Mientras que Aristóteles consideraba a la inducción como un medio válido para alcanzar conocimientos generales a partir de casos particulares, Popper criticaba esta visión por considerar que la inducción no puede justificar

---

<sup>43</sup> Manuel Pérez, “La verdad práctica y el mundo de Karl Popper,” *Contrastes: Revista Internacional de Filosofía* 28, no. 3 (2023): 65.

<sup>44</sup> David Charles, “Aristotle and Modern Realism,” (Aristóteles y el realismo moderno) in *Aristotle and Moral Realism*, ed. Robert Heinaman (London: Westview Press, 1995), 25.

científicamente una teoría, ya que nunca se puede confirmar una ley universal observando una cantidad limitada de casos. Según Popper, esta confianza en la inducción representa una actitud dogmática que impide el avance crítico de la ciencia, ya que no toma en cuenta la posibilidad de falsación. En cambio, él proponía un método basado en la deducción y en la refutabilidad de las teorías científicas.<sup>45</sup> Según su postura crítica, debe haber una insistencia en la idea que la ciencia no progresa por acumulación de observaciones, sino por la formulación de conjeturas audaces sometidas a pruebas rigurosas de refutación.

Desde la perspectiva de Popper, esta noción de prudencia adquiere un significado epistemológico inesperado. Si la inducción aristotélica buscaba confirmar generalizaciones a partir de lo observado, el falsacionismo exige justamente lo contrario: renunciar a la seguridad de las confirmaciones y aceptar que todo conocimiento es provisional. En este sentido, la prudencia del científico moderno consiste en actuar con cautela frente a la tentación del verificacionismo. El verdadero avance para Popper ocurre cuando, en lugar de buscar la confirmación, el investigador somete sus hipótesis al riesgo de ser refutadas, mostrando prudencia en la construcción y evaluación del conocimiento.<sup>46</sup>

Asimismo, criticó considerablemente el concepto compartido por Platón y Aristóteles sobre la esencia de las cosas (en el mundo de las ideas) y su manifestación de esa esencia como existencia en el mundo real. Para Aristóteles, cada ser poseía una naturaleza esencial que incluía potencialidades cuyo fin era realizarse plenamente, lo que llamó causa final. Así, la semilla de manzano tendría por esencia convertirse en un árbol adulto. Popper criticó esta concepción de Platón y Aristóteles, sobre la idea de que las cosas poseen una "esencia"

---

<sup>45</sup> Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery (La lógica del descubrimiento científico)* (New York: Routledge, 2002), 20.

<sup>46</sup> *Ibid.* 89.

inmutable que se manifiesta en el mundo real. Esta crítica la desarrolla principalmente en su obra *La sociedad abierta y sus enemigos*, donde Popper argumenta que la creencia en esencias fijas puede producir que una persona tenga una visión dogmática y autoritaria de la sociedad. Él advirtió que este tipo de ideas podía legitimar sistemas autoritarios al sostener que la historia encierra un destino necesario que debe cumplirse.<sup>47</sup> Popper consideró que la inducción de Aristóteles coincidía, aunque sin saberlo el filósofo griego, con una gran influencia intrínseca de historicismo, que se reflejaba en su postura del esencialismo.

En su libro *Open Society and its Enemies*, Popper retoma un concepto de Aristóteles que se refiere a la esencia (aquello que define lo que una cosa es por naturaleza). Este último consideraba que cada ser tiene una esencia que incluye un conjunto de potencialidades: cualidades o capacidades que se desarrollan a lo largo del tiempo hasta alcanzar su realización plena. Aristóteles lo denomina la causa final, que sería un propósito último hacia el cual tiende ese ser naturalmente. Por ejemplo, sería el de la esencia de una semilla de manzano tiene un potencial para convertirse en un árbol adulto, y con ello su causa final es justo llegar a ser ese árbol. Popper critica ese modo de pensamiento especialmente porque para él, conduce a una visión teleológica (orientada hacia fines predeterminados) y esencialista de la realidad. Esta forma de pensar no solo presupone que las cosas tienen un destino inherente, sino que también implica que ese destino es objetivamente conocible. Popper ve esto como una forma de pensamiento que limita el cambio, la crítica y la posibilidad de pensar alternativas en la ciencia.<sup>48</sup> Este concepto lo cita ampliamente, porque Popper lo considera la base del historicismo para estudiar movimientos totalitarios como el

---

<sup>47</sup> Karl R. Popper, *The Open Society and Its Enemies*, vol. 2 (*La sociedad abierta y sus enemigos*, vol. 2) (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2013), 20.

<sup>48</sup> *Ibid*, 8

marxismo, que tienen su base en cómo “solamente si una persona o estado se desarrollan, y solamente a través de su historia, podemos saber algo sobre su esencia escondida sin desarrollar.”<sup>49</sup> Sin embargo, Popper no coincidía con el esencialismo de Aristóteles, ya que no consideraba que aportara al falsacionismo que existiera un desarrollo científico o social predeterminado por una esencia sin conocer aún. Para él, en esos casos sería imposible llegar siquiera a conocer una verdad científica por deducción, ya que estaría siempre oculta por una esencia potencial que no puede expresarse en la historia. En opinión de Popper, estos términos de Aristóteles conformaban el puente de ideas entre la epistemología de Aristóteles junto con la Grecia Antigua y los movimientos hostiles a las sociedades abiertas en la modernidad.<sup>50</sup>

Para Aristóteles, la inducción “es un tránsito de las cosas individuales a los conceptos universales”.<sup>51</sup> Apoya su método en el esquema silogístico, donde todos los casos particulares van cayendo bajo un universal que conforme pasa el tiempo se puede ir concluyendo su existencia. Aristóteles menciona un tipo de inducción que llama inducción perfecta, que ocurre cuando se puede llegar a una conclusión general a partir de casos evidentes y universales. Un ejemplo es el caso de los triángulos: sin importar si son isósceles, escalenos o equiláteros, todos deben tener tres lados. Esta conclusión se puede deducir a partir de una disyunción lógica, sin necesidad de observar todos los casos posibles. Esta concepción, que suponía la posibilidad de derivar universales con certeza, fue rechazada por Popper, quien sostenía que incluso los casos geométricos no son ciencia empírica, sino tautologías. Como

---

<sup>49</sup> Karl R. Popper, *The Open Society and Its Enemies*, vol. 2 (*La sociedad abierta y sus enemigos*, vol. 2) (Princeton, NJ: Princeton University Press, 2013), 7.

<sup>50</sup> Javier Chillón, “Popper aristotélico: *Logos*, crítica y sociedad abierta,” *Revista Internacional de Filosofía* 65 (2015): 149.

<sup>51</sup> Aristóteles, *Tópicos I* (Santiago de Chile: Arcis, 1985), 121.

respuesta, Popper cita en su lugar la idea de Aristóteles donde este último reconoció la diferencia entre inducción perfecta (cuando el universal se deriva necesariamente de casos completos, como en la geometría) e inducción imperfecta (cuando se infiere a partir de observaciones incompletas, como en el estudio de los seres vivos). En ambos casos, el proceso se basaba en la combinación de percepción e intelecto, culminando en la intelección (*nous*) que permite captar lo universal. Popper enfatizó esta distinción para subrayar que, incluso en su forma más rigurosa, la inducción nunca ofrece certeza absoluta. Por ello, propuso reemplazarla por la deducción crítica: elaborar hipótesis generales y someterlas a refutación sistemática, al señalar que incluso el mismo Aristóteles consideró válida la inducción imperfecta, especialmente en el estudio del reino animal, donde no se puede observar a todos los casos posibles. En este contexto, cita el concepto de argumentación inductiva que atribuye a Sócrates. Según esta idea, la función de la inducción es llevar al conocimiento universal a partir de experiencias particulares, algo práctico cuando los principios generales no se pueden captar fácilmente a través de la percepción directa.<sup>52</sup> Para Aristóteles, el método de inducción utiliza una mezcla de la percepción con intelecto y debe finalizar con un mecanismo mental llamado intelección.

Este último aporte de Aristóteles a la inducción es relevante para el falsacionismo, ya que hace la separación entre las definiciones primarias (aspectos que operan como verdades comprobadas, como las matemáticas y figuras geométricas) y las proposiciones relativas a hechos contingentes (como la ciencia que puede tener variaciones). Aunque es de señalar que la inducción no es el único método propuesto por Aristóteles para descubrir estos principios y proposiciones, ya que él planteó igual la necesidad de la intuición y la dialéctica. No

---

<sup>52</sup> Jonathan Barnes, *Aristotle: Posterior Analytics. Translated with a Commentary (Aristóteles: Analíticos posteriores. Traducido con comentario)* (Oxford: Clarendon Press, 1994), 135.

obstante lo anterior, Popper y Aristóteles tienen diferencias importantes, especialmente en su concepción de la ciencia. Para Aristóteles, la ciencia (*episteme*) se basa primero en la deducción lógica a partir de verdades necesarias. Esto significa que la ciencia se distingue claramente de las opiniones o creencias (*dóxa*), ya que busca un conocimiento seguro y definitivo. En cambio, Popper no comparte esta idea. Desde su postura del falsacionismo, la ciencia no busca verdades absolutas, sino teorías que puedan ser puestas a prueba y refutadas. Además, Popper critica el aprendizaje vicario, el conocimiento que se adquiere por repetición o por observación práctica, ya que no lo considera tan riguroso como el método científico. Por el contrario, Aristóteles sí valora este tipo de aprendizaje como parte del camino hacia el conocimiento. De hecho, afirmaba: "Todo lo que hemos de hacer después de haberlo aprendido, lo aprendemos haciéndolo".<sup>53</sup>

En resumen, Aristóteles constituye un punto de partida indispensable para comprender el falsacionismo. Su defensa de la inducción como la vía hacia lo universal marcó la tradición filosófica, pero al mismo tiempo delineó el terreno donde Popper formularía su crítica. Donde Aristóteles buscaba principios necesarios, Popper encontró el problema de la inducción y la necesidad de un método alternativo. La prudencia, la intelección y la distinción entre verdades necesarias y contingentes aparecen en la obra aristotélica como categorías centrales que, reinterpretadas desde la perspectiva popperiana, muestran la tensión entre la búsqueda de certeza y el reconocimiento de la falibilidad del conocimiento humano.

---

<sup>53</sup> Aristóteles, *Ética nicomaquea II, I*, versión de Antonio Gómez Robledo (México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1983), 27.

## 1.5 La vía de reflexión epistemológica de Descartes

Karl Popper reconoció en René Descartes un antecedente fundamental de su propio proyecto epistemológico. El rasgo que más influyó fue la duda metódica, que se entiende como la exigencia de someter cualquier afirmación a un escrutinio riguroso hasta que no quede margen de error. Descartes proponía un *principio de evidencia* como criterio de certeza: aceptar solo aquello que se presente con claridad y distinción, de modo que no pueda ser puesto en duda.<sup>54</sup> Popper, en su racionalismo crítico, no comparte la búsqueda de certezas absolutas, pero sí retoma de Descartes el concepto de la crítica sistemática como base del conocimiento.

En la exposición cartesiana se distingue una doble dimensión: un *pars destruens*, que elimina prejuicios y creencias heredadas, y un *pars construens*, que establece reglas positivas para guiar la razón. Frente a la inducción tradicional (que confiaba en el paso de lo particular a lo universal), Descartes propuso un método matemático basado en la enumeración incompleta y en el orden deductivo. Este método buscaba facilitar la intuición, orientar las operaciones de la mente y garantizar que la razón no confundiera lo falso con lo verdadero. La finalidad del método consistiría en permitir el ejercicio de la intuición, y en señalar cómo realizar deducciones en orden. Popper reconocería en este planteamiento la importancia de un procedimiento racional y disciplinado, aunque lo reconducirá hacia la falsación en lugar de la validación.<sup>55</sup>

Descartes abordó la utilidad de la lógica silogística proveniente de Aristóteles, argumentando que, si bien servía para exponer conocimientos, no conducía al descubrimiento

---

<sup>54</sup> René Descartes, *Discurso del método*, estudio preliminar, traducción y notas de Bello Reguera (Madrid: Tecnos, 2003), 42.

<sup>55</sup> Susan Haack, “Dos falibilistas en busca de la verdad,” *Anuario Filosófico* 34 (2001): 83.

de nuevas verdades. En su lugar, defendió un método universal que comprendía tres principios centrales:

1. Todo problema científico puede formularse en términos matemáticos, pues en las matemáticas encuentra el paradigma de claridad y certeza.<sup>56</sup> La razón sería la herramienta fundamental para alcanzar el conocimiento verdadero, y en las matemáticas es más sencillo encontrar esto.<sup>57</sup> Como él mismo escribe: “Estas largas cadenas de razones, todas sencillas y fáciles, de que los géometras suelen servirse para llegar a sus más difíciles demostraciones, me hicieron imaginar que todas las cosas que pueden caer bajo el conocimiento de los hombres se encadenan del mismo modo”.<sup>58</sup>
2. Todo problema matemático puede reducirse a un problema algebraico.<sup>59</sup> En su obra *La Géométrie*, Descartes muestra cómo los problemas geométricos pueden expresarse y resolverse mediante ecuaciones. “Hizo visible que cada ecuación algebraica es una figura del plano cartesiano, y cada figura del plano posee una ecuación algebraica.”<sup>60</sup>
  - 1) Todo problema algebraico puede transformarse en una ecuación única, lo que simplifica la búsqueda de soluciones y permite avanzar de lo simple a lo complejo.<sup>61</sup> Esto se encuentra en su obra *La Géométrie*, donde Descartes propone que todas las

---

<sup>56</sup> René Descartes, *Discurso del método*, estudio preliminar, traducción y notas de Bello Reguera (Madrid: Tecnos, 2003), 50.

<sup>57</sup> René Descartes, *El tratado del hombre* (Madrid: Alianza Editorial, 1990), 95.

<sup>58</sup> René Descartes, *Discurso del método*, estudio preliminar, traducción y notas de Bello Reguera (Madrid: Tecnos, 2003), 37.

<sup>59</sup> René Descartes, *Meditaciones metafísicas* (Madrid: Alianza Editorial, 2011), 14.

<sup>60</sup> René Descartes, *The Geometry of René Descartes (La geometría de René Descartes)* (Chicago: Smith & M. L. Latham, 1925), 13.

<sup>61</sup> Nicola Abbagnano, *Historia de la filosofía*, vol. 2 (Barcelona: Hora, 1982), 164.

ecuaciones sean igualadas a cero, lo que hace más sencillo la búsqueda de soluciones.<sup>62</sup>

Popper reconoció la disciplina lógica de este planteamiento, pero no la finalidad cartesiana. Mientras que Descartes buscaba fundamentos firmes, Popper sostuvo que el conocimiento científico no descansa en verdades indubitables, sino en hipótesis tentativas que sobreviven mientras no se las refute. En otras palabras, donde Descartes buscaba seguridad absoluta, Popper introdujo la falibilidad como principio constitutivo de la ciencia. El contraste se aprecia claramente en la célebre afirmación cartesiana “pienso, luego existo”. Para Descartes, se trata de un punto de certeza incuestionable que constituye la base de su metafísica. Para Popper, en cambio, tal certeza no tiene cabida en una epistemología científica, pues no es susceptible de ser falsada. Si bien ambos comparten una actitud crítica frente al conocimiento heredado, divergen en su alcance: Descartes duda incluso de los sentidos y de la razón misma, mientras que Popper asume la confiabilidad básica de los instrumentos y sentidos humanos para someter las teorías al examen crítico.<sup>63</sup>

Por ello, el conocido planteamiento de la metodología de Descartes, sobre no poder dudar de su propia existencia, sería imposible de analizar desde una perspectiva de Popper, ya que no se puede refutar la existencia de uno mismo si se duda de la veracidad de los mismos instrumentos y los sentidos para analizarlo. Algo relevante es que aunque en ambos, Descartes y Popper, si se tiene un modelo altamente crítico del entorno, mientras que el primero pone en duda todo incluso los sentidos, Popper busca analizar cada hipótesis para

---

<sup>62</sup> René Descartes, *The Geometry of René Descartes (La geometría de René Descartes)* (Chicago: Smith & M. L. Latham, 1925), 37.

<sup>63</sup> Karl R. Popper, *La sociedad abierta y sus enemigos* (Barcelona: Paidós Ibérica, 2010), 45.

refutarla pero asumiendo que los sentidos humanos y herramientas científicas ya existentes son confiables (no duda igual de ellas). En este sentido, puede afirmarse que la influencia cartesiana en Popper no radica en la aceptación de sus conclusiones, sino en la adopción de una actitud: la de la duda sistemática como motor de la investigación. Popper transforma la duda cartesiana en un principio dinámico: no se trata de alcanzar la evidencia absoluta, sino de mantener abierto todo conocimiento a la posibilidad de refutación. Así, el racionalismo de Descartes encuentra continuidad en el modelo crítico popperiano, pero adaptado a la filosofía de la ciencia que sustituye la seguridad por la falibilidad y la certeza por la crítica permanente.<sup>64</sup>

### **1.6 El paso del precepto crítico al programa crítico de Bacon y los criterios de verdad de Leibniz**

El desarrollo de nuevas teorías científicas a partir del siglo XVII consolidó el concepto de que los objetos de conocimiento no se aceptan como dados, sino como susceptibles de ser contruidos y redefinidos. Es en este último proceso donde surge la diferencia de los métodos específicos para cada uno de los enfoques de investigación (ejemplo, cuantitativos, cualitativos, mixtos). Para entender mejor esa diferencia de los conceptos de la investigación científica que Popper hace referencia en sus obras, es elemental revisar la propuesta previa de los criterios de verdad por Gottfried Leibniz, quien definió las Verdades de Razón y Verdades de Hecho. Con ello reforzó la idea sobre la imposibilidad de un único criterio de verdad.<sup>65</sup>

---

<sup>64</sup> Susan Haack, "Dos falibilistas en busca de la verdad," *Anuario Filosófico* 34 (2001): 38.

<sup>65</sup> Roger Ariew y Daniel Garber, eds., *Leibniz: Philosophical Essays (Leibniz: Ensayos filosóficos)* (Indianapolis: Hackett, 1989), 124

Con el racionalismo de Leibniz, la epistemología moderna dio un giro en la discusión sobre la ciencia y, en particular, sirvió racionalismo crítico de Popper. Leibniz distinguió entre *verdades de razón* y *verdades de hecho*. Las primeras se fundamentan en el principio de contradicción y su opuesto es imposible. Las segundas son contingentes, se apoyan en el principio de razón suficiente y admiten la posibilidad de su negación, como sucede con afirmaciones empíricas verificables en la experiencia (de un experimento o forma de comprobarlas).<sup>66</sup> Es en este tema donde Leibniz describe una de las bases de los criterios de verdad, que sería cómo diferenciarlos por sus características: "Hay dos clases de verdades: las de razonamiento y las de hecho. Las verdades de razonamiento son necesarias y su opuesto es imposible, y las de hecho son contingentes y su opuesto es posible."<sup>67</sup> Ejemplos de verdades de razón pueden ser el centro de las matemáticas como la definición de un cuadrado (no se podrá tener en ninguna otra versión cuadrados de menos o más de cuatro lados),<sup>68</sup> o que para estar vivo se debe tener células viables en el cuerpo. Sin embargo, estas verdades de razón igual aplican a la persona si esto conforma parte de su identidad como: Porfirio Díaz fue un hombre que vivió en el siglo XIX y XX. La verdad de razón es válida para definir que vivió (si existió en un periodo histórico, pero ahora ya no vive, pero su identidad es innegable). Al contrario, una verdad de hecho da cabida a una alternativa, por más remota que sea: Porfirio Díaz fue presidente de México, pero igual pudo nunca haberlo sido y todo fue una confusión (en efecto fue canciller y no presidente, o nunca tuvo el poder). En estos casos, la verdad de hecho pudo no haber pasado y no con ello se niega la identidad que ese hombre existió y vivió en determinado periodo histórico. Porfirio Díaz seguiría

---

<sup>66</sup> Gottfried Wilhelm Leibniz, *Monadología* (Madrid: Universidad Complutense de Madrid, 1962), 45.

<sup>67</sup> Gottfried Wilhelm Leibniz, *Monadología y discurso de metafísica* (Madrid: Sarpe, 1985), 51.

<sup>68</sup> Benson Mates, *The Philosophy of Leibniz: Metaphysics and Language (La filosofía de Leibniz: metafísica y lenguaje)* (Oxford: Oxford University Press, 1986), 59.

siendo él (su identidad), haya o no sido presidente. Con ello, se delimita que las verdades de hecho si pueden ser exploradas: un ejemplo en este caso sería que un historiador lograra demostrar de forma remota que en efecto Porfirio Díaz nunca gobernó el país o fue un prestanombres para otro líder. Popper retoma este dualismo, pero lo radicaliza: para él, las verdades contingentes no solo son posibles de negar, sino que deben ser expuestas sistemáticamente a la crítica. En su racionalismo crítico, toda proposición empírica debe plantearse de tal manera que se pueda identificar qué la refutaría, convirtiendo la contingencia leibniziana en el motor de la falsación.<sup>69</sup>

Desde esta perspectiva, la influencia de Leibniz sobre Popper puede sintetizarse en la idea de que la verdad de una proposición racional se determina mediante análisis: es verdadera cuando no contiene contradicción interna. Tal verdad se establece *a priori*. En cambio, las proposiciones de hecho requieren un análisis causal infinito, y su verdad sólo puede conocerse *a posteriori*. Las verdades necesarias son evidentes por sí mismas o pueden descomponerse mediante análisis en otras que lo son. De esta forma, analizar equivale a demostrar, y esta demostración comprueba una proposición reduciéndola a otra que ya haya sido verificada dentro del mismo sistema.<sup>70, 71</sup> Esta conexión entre lo falsable (que son las verdades de hecho) contra las de razonamiento, son lo que delimita cuál es el alcance del falsacionismo. Este último no busca cuestionar todo, sino poner en duda hasta demostrar lo contrario a cada una de las verdades de hecho que puedan someterse a este proceso. Un caso que ilustra esta relación con el falsacionismo sería el desarrollo de un nuevo medicamento

---

<sup>69</sup> Karl R. Popper, *El problema de la inducción. La lógica de la investigación científica* (Madrid: Tecnos, 1980), 67.

<sup>70</sup> Roger Ariew y Daniel Garber, eds., *Leibniz: Philosophical Essays (Leibniz: Ensayos filosóficos)* (Indianapolis: Hackett, 1989), 19.

<sup>71</sup> Niall, Robert, David Martin y Sean Brown, S. eds. *Discourse on Metaphysics and Related Writings (Discurso sobre metafísica y otros escritos relacionados)* (Manchester: Manchester University Press, 1988), 43.

para una infección. Lo que parte como verdad de razonamiento es la existencia de una enfermedad, un fármaco en exploración y la prerrogativa de curarla, mientras que todos los demás supuestos (efectividad, síntomas, la viabilidad del microorganismo, etc.) pertenecen a la gama de verdades de hecho que pueden ser falseadas bajo debida investigación.

Este enfoque en general es el que Karl Popper critica principalmente debido a que en su modelo del falsacionismo precisamente rechaza la idea que los argumentos deban ser justificados (menos si son *a posteriori* o con verificaciones). Leibniz es considerado un racionalista clásico donde la razón humana puede dar acceso a verdades necesarias y universales, muchas veces *a priori* (independientes de la experiencia). Sin embargo, Leibniz puede verse como un puente entre el racionalismo clásico y el racionalismo crítico. Su rechazo a un único criterio absoluto de verdad coincide con la idea popperiana de que no hay fundamentos últimos, sino un proceso de crítica permanente. Leibniz planteaba el concepto de lógica combinatoria que reflejaba una confianza profunda en un universo ordenado donde la mente humana es capaz de comprenderlo racionalmente. Mientras que Popper, aunque valoraba la razón, no compartía esa postura en la certeza racional. Para él, todo conocimiento es conjetural y debe estar siempre sujeto a revisión. Por ello, Popper ve el conocimiento como provisional y falible, al contrario de Leibniz quien postulaba la existencia de verdades racionales absolutas que pueden descubrirse con lógica. Debido a que para Popper las ideas deben ser expuestas continuamente a crítica y refutación para sobrevivir ser falseadas, no se les debe considerar una verdad de hecho y con ello cualquier principio verificado ocasionaría que su opuesto ya seba ser descartado como imposible (como propone Leibniz en sus criterios de verdad). Esto último para Popper sería una limitante extrema para poder descubrir nuevas

ideas si se debe partir del supuesto que las anteriores ya están verificadas y no sujetas a refutación, algo que es una de sus críticas a corrientes científicas como el historicismo.<sup>72</sup>

Para Popper, este modelo es uno de los que, al buscar criticarlo, llegó a inspirarlo a formar una nueva teoría del conocimiento científico. La necesidad de un modelo para trabajar las hipótesis logra incorporar conceptos valiosos y objetivos como lo es tener criterios de verdad (se puede asumir que una hipótesis nula es falsa o que no se pudo refutar, pero sin tener que caer en el positivismo que afirma que una hipótesis es verdadera).

Por último, en este tema de los criterios de la verdad Popper retoma los principios de Bacon al asegurar que la teoría de la correspondencia es objetiva debido a un fenómeno que él llama coincidencia con los hechos. No se puede verificar que realmente un experimento que parece verídico si sea verdadero, pero se puede tener suficiente confianza en que se acerca lo suficiente para ser temporalmente irrefutable. Bacon, como exponente del empirismo moderno, propone que el conocimiento científico debía hacerse a partir de la observación sistemática de hechos y la inducción. En este sentido, Bacon consideraba que la verdad debía emerger gradualmente del cúmulo de observaciones verificadas. Popper coincide en la necesidad de acumular observaciones, pero critica el inductivismo baconiano al señalar que no se puede garantizar la verdad mediante la simple repetición de observaciones, sino que debe ser expuesta a pruebas rigurosas con el objetivo de refutarla.<sup>73</sup>

Popper sí coincide con Bacon en que la ciencia busca una forma de verdad objetiva. Sin embargo, reinterpreta los conceptos de Bacon como la necesidad de una coincidencia con los hechos, por ello, aunque sería imposible verificar con certeza que una teoría sea

---

<sup>72</sup> Karl R. Popper, *The Poverty of Historicism (La miseria del historicismo)* (London: Routledge & Kegan Paul, 1957), 34.

<sup>73</sup> Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery (La lógica del descubrimiento científico)* (New York: Routledge, 2002), 59.

absolutamente verdadera se pueden tener razones para considerarla como una aproximación creíble mientras resista intentos de falsación. Esto significa que la verdad parece independiente del conocimiento, donde verdad en si es un principio regulador que cada estudio científico tiene una donde aspira a conocer justo esa verdad. Para Popper, esto último define: “conexión que hay entre aspiración a conocer y búsqueda de la verdad, sin que por ello deba confundirse esta aspiración con la idea de certeza absoluta ni con el principio de fundamentación que produzca un saber seguro e irrefutable”.<sup>74</sup> En este sentido Popper es inspirado por la idea de Leibniz sobre los criterios de verdad, pero aplicándolos a los experimentos en sí y no a una búsqueda de la verdad general que permita certezas absolutas en la ciencia. Mientras que de Bacon, retoma la necesidad de múltiples observaciones y coloca los criterios de verdad como aspiraciones regulatorias.

### **1.7 Crítica al método de la inducción por Hume, como predecesor de Popper**

David Hume es considerado como un empírico y defensor de la filosofía escéptica, su argumento fue contra la inducción tradicional que asume el futuro basado en observaciones del pasado.

Hume desarrolló en su epistemología una separación relativa a los tipos de conocimiento. De acuerdo con su teoría, el conocimiento se divide en el sensible y el intelectual, o el de ideas y factual (hechos). El conocimiento intelectual o de hechos queda limitado a las experiencias actuales (que es altamente influenciado por los sentidos) y a la combinación de la memoria (ideas) con aprendizajes previos. En este sentido, no es posible realizar conocimiento a futuro pero si predecir basándose en los conocimientos de hechos,

---

<sup>74</sup> Beatriz Prada, *Ciencia y política en Karl Popper: Más nueve ensayos sobre otros temas de su obra* (Madrid: Windmills Editions, 2018), 83.

aspecto que el conocimiento sensible (que solamente se limita a los sentidos del cuerpo) no puede hacer. Ambos están conectados y dan la oportunidad de proponer nuevos razonamientos y de generar inferencias.<sup>75</sup> Hume dice lo siguiente:

“Todos nuestros razonamientos acerca de cuestiones de hecho parecen fundarse en la relación de *causa y efecto*. Tan solo por medio de esta relación podemos ir más allá de la evidencia de nuestra memoria y sentidos. Si se le preguntara a alguien por qué cree en una cuestión de hecho cualquiera que no esté presente –por ejemplo, que su amigo está en el campo o en Francia–, daría una razón (*reason*), y esta sería algún otro hecho, como una carta recibida de él, o el conocimiento de sus propósitos y promesas previos. Un hombre que encontrase un reloj o cualquier otra máquina en una isla desierta sacaría la conclusión de que en alguna ocasión hubo un hombre en aquella isla. Todos nuestros razonamientos acerca de los hechos son de la misma naturaleza. Y en ellos se supone constantemente que hay una conexión entre el hecho presente y el que se infiere de él”.<sup>76</sup>

A partir de lo anterior, la epistemología de Hume puede aplicarse al rubro de la investigación científica, ya que en cualquier estudio se parte de una creencia que los objetos o eventos tienden a repetirse, pero igual observaciones pasadas no siempre predicen las futuras. Por ello, la crítica al método de inducción parte de este razonamiento sobre cómo el ser humano siempre tendrá una duda independientemente de cuántas observaciones haga

---

<sup>75</sup> David Hume, *An Enquiry Concerning Human Understanding (Una investigación sobre el entendimiento humano)* (Mineola, NY: Dover Publications, 2004), 81.

<sup>76</sup> David Hume, *Investigación sobre el conocimiento humano* (Madrid: Alianza Editorial, 1980), 49.

sobre si lo que ha encontrado si se repetirá “la razón no puede nunca convencernos de que la existencia de un objeto deba implicar la del otro”.<sup>77</sup>

En su argumento propuso un dilema: un principio no debe ser probado deductivamente porque necesita criterios de verdad y principios que se prueben previamente, pero la inducción puede erróneamente asumir o tener expectativas no verificadas del pasado e intentar aplicarlas al presente como si se trataran ya de criterios de verdad verificados. Por ello, para Hume, al criticar a la inducción, menciona la limitante del método de inducción tradicional donde diversos científicos consideraban que si algo había ocurrido o era confiable en el pasado ocurriría en el futuro, y por ello ¿entonces por qué se está investigando, si ya se sabe la respuesta?

Según Hume el razonamiento se divide en demostrativo (deductivo) y probabilístico (el inductivo al generalizar de un razonamiento causal).<sup>78</sup> En específico se refiere al concepto de inducción enumerativa de Descartes, que es el proceso de observar casos individuales, pero no necesariamente un argumento que conduzca a una conclusión general, ya que Descartes no consideraba la enumeración como una forma de justificar la conclusión, sino como un medio para identificar patrones o relaciones.<sup>79</sup> Esto parte del hecho que para Hume el método inductivo no era defendible, el futuro podía ser impredecible o demasiado caótico, a menos que se cambiara de ser predictivo en las conclusiones a probabilidades (prediciendo matemáticamente, pero con un rango de error o variaciones que acepte esas posibilidades de cambios inesperados). A este concepto se le podría asimilar con uno de los principios de la estadística y el método científico relacionado con reportar la varianza y los errores estándar.

---

<sup>77</sup> David Hume, *Tratado de la naturaleza humana*, vol. 1 (Buenos Aires: Albacete, 1975), 205.

<sup>78</sup> Carlos Navarro, José Manuel y Juan Pardo, *Historia de la filosofía* (Madrid: Anaya, 2009), 83.

<sup>79</sup> René Descartes, *Discurso del método*, estudio preliminar, traducción y notas de Bello Reguera (Madrid: Tecnos, 2003), 44.

Popper retoma en específico un tema, que considera como elemental de la epistemología de Hume: la crítica a la inducción. En específico, coincide con Hume en el tema de cómo las inferencias inductivas son lógicamente inválidas y que no permiten producir argumentos justificables, ya que están considerablemente afectados por la irracionalidad de la psicología individual y social (lo que la población infiere que es verdadero no necesariamente lo será).<sup>80</sup> Sin embargo, Popper critica que Hume le da una razón a la inducción psicológica, que consiste en la teoría de las creencias formadas por repetición donde el individuo busca de manera instintiva justificar sus conocimientos por medio de la inducción, ya que considera a esa idea como una epistemología irracional.<sup>81</sup> Es de señalar que, a pesar de este factor, autores como Zuzana Parusinkova consideran a Popper y a Hume como parte de la misma rama del escepticismo del racionalismo crítico.<sup>82</sup>

Para Popper, esta relación de su crítica a la inducción por Hume lo justifica de una manera práctica

“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. Pues 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

---

<sup>80</sup> Zuzana Parusnikova, “Popper and Hume: Two Great Skeptics” (*Popper y Hume: dos grandes escépticos*), in *The Impact of Critical Rationalism* (El impacto del racionalismo crítico) (2018), 213.

<sup>81</sup> Peter Holtz, “Popper Was Not a Positivist: Why Critical Rationalism Could Be an Epistemology for Qualitative as well as Quantitative Social Scientific Research” (Popper no fue un positivista: por qué el racionalismo crítico podría ser una epistemología tanto para la investigación social cualitativa como cuantitativa), *Qualitative Research in Psychology* 4, no. 7 (2018): 560.

<sup>82</sup> Sona Parusnikova, “Popper and Hume: Two Great Skeptics” (*Popper y Hume: dos grandes escépticos*), in *The Impact of Critical Rationalism* (El impacto del racionalismo crítico) (2018), 207.

resultado de un experimento no puede ser originariamente un enunciado universal, sino sólo un enunciado singular”<sup>83</sup>

Esto significa que es fácil caer en la falacia que en la inducción los enunciados tienen validez por el hecho que ya han sido probado y en cierta manera funcionado previamente. Sin embargo, para Popper, el problema es cómo se puede saber si en verdad se puede confiar en ellos y los resultados que den. Para él, una manera de mejorar este sistema es con la clarificación que lo encontrado o descubierto en una investigación es un caso singular (aplicable a las condiciones de ese estudio) y no intentar crear generalizaciones universales provenientes de un número limitado de observaciones.

Tanto Hume como Popper coinciden en subrayar la falibilidad de la experiencia: ningún número de observaciones garantiza que el siguiente caso se ajuste a lo previamente registrado. Este principio se ilustra con el célebre ejemplo del cisne negro. Durante siglos en Europa se asumió que todos los cisnes eran blancos, pues así lo confirmaban las observaciones realizadas. A partir de esa regularidad empírica se concluyó, de manera generalizada, que no existían cisnes de otro color. Sin embargo, esta certeza aparente se derrumbó en 1697, cuando el explorador holandés Willem Hesselsz avistó en Australia el primer cisne negro, demostrando que una sola observación era suficiente para refutar una generalización sostenida durante generaciones. Popper afirmó, que inspirado en Hume (aunque este último no hizo la analogía del cisne): «Ningún número de observaciones de cisnes blancos nos permite inferir que todos los cisnes son blancos, pero la observación de

---

<sup>83</sup> Karl R. Popper, *El problema de la inducción. La lógica de la investigación científica* (Madrid: Tecnos, 1980), 28.

un único cisne negro basta para refutar dicha conclusión”.<sup>84</sup> En su obra *An Enquiry Concerning Human Understanding (Una Investigación sobre el Entendimiento Humano)*, Hume argumentó que las inferencias sobre el mundo basadas en la experiencia pasada no pueden justificarse lógicamente. Por ello aunque se observe repetidamente un fenómeno, no se puede concluir con certeza que siempre ocurrirá de la misma manera en el futuro<sup>85</sup>, lo que es justo el principal problema de la inducción que Popper remarca.

## 1.8 El Círculo de Viena

El Círculo de Viena se constituyó oficialmente en 1928, aunque ya desde la década anterior existían reuniones regulares bajo la dirección de Moritz Schlick. Sus integrantes buscaban dar una nueva fundamentación científica al mundo, articulando lo que denominaron positivismo lógico o empirismo lógico. La influencia de este grupo en Karl Popper fue decisiva en sus primeros años, pues al menos tres de sus miembros habían sido profesores suyos. De hecho, entre 1928 y 1932 Popper asistió como invitado a las reuniones, aunque más como crítico que como seguidor. Según el propio Popper, fue Herbert Feigl, uno de los miembros del círculo, quien le sugirió escribir un libro donde expusiera de forma sistemática sus objeciones al verificacionismo, con el fin de detectar y corregir sus debilidades.<sup>86</sup> Además, Popper reconoció en Ludwig Boltzmann a un precursor intelectual de su propuesta, ya que este había cuestionado la pretensión de un realismo absoluto en la ciencia, abriendo

---

<sup>84</sup> Zuzana Parusnikova, “Popper and Hume: Two Great Skeptics” (*Popper y Hume: dos grandes escépticos*), in *The Impact of Critical Rationalism (El impacto del racionalismo crítico)* (Cham: Springer Verlag, 2018), 220.

<sup>85</sup> David Hume, *An Enquiry Concerning Human Understanding (Una investigación sobre el entendimiento humano)* (Mineola, NY: Dover Publications, 2004), 44.

<sup>86</sup> Karl R. Popper, *Unended Quest: An Intellectual Autobiography (Búsqueda sin término)* (Chicago: Open Court, 1992), 82.

así la posibilidad de enfoques alternativos.<sup>87</sup> El empirismo lógico defendido por el Círculo de Viena se convirtió en un referente central de la epistemología, ya que ofrecía un modelo del método científico que se imponía por su rigor. En su núcleo se encontró la exigencia de que todo enunciado científico fuese verificable mediante la experiencia, restringiendo la validez del conocimiento al ámbito de lo observable. Con ello se pretendía superar las dificultades señaladas previamente en torno a la inducción: en lugar de aceptar generalizaciones rápidas a partir de casos aislados, el verificacionismo exigía pruebas múltiples y rigurosas. Esta postura hacía del neopositivismo una corriente más estricta que otras tradiciones científicas.

El modelo del Círculo retomaba además la distinción kantiana entre juicios analíticos y sintéticos. Admitía como válidos los juicios analíticos (propios de la lógica y las matemáticas) y los sintéticos a posteriori, siempre que pudieran verificarse empíricamente. Sin embargo, rechazaba los juicios sintéticos a priori defendidos por Kant, pues no cumplían con el criterio de verificabilidad. Para los miembros del círculo, esas proposiciones eran problemáticas ya que no eran ni empíricas ni lógicamente necesarias. Esta limitación se explicitó en el Manifiesto de 1929, donde el grupo, que hasta entonces llevaba el nombre de Asociación Ernst Mach, proclamaba su rechazo de la metafísica como campo válido de investigación, insistiendo en que solo la experiencia podía ser fuente legítima de conocimiento.<sup>88</sup> En el mismo manifiesto se enfatizó el carácter tautológico de las verdades lógicas y matemáticas, y se sostenía que la filosofía, al no constituir una ciencia exacta, debía quedar reducida al análisis del lenguaje.

---

<sup>87</sup> Karl R. Popper y Franz Kreuzer, *Offene Gesellschaft, offenes Universum (Sociedad abierta, universo abierto)* (Leipzig: Piper, 1982), 64.

<sup>88</sup> Daniel Villena, “El Círculo de Viena, una nota histórica,” *Analítica* 8, no. 8 (2014): 128.

La crítica de Popper a este planteamiento aparecería poco después, con la publicación en 1932 de *Los dos problemas fundamentales de la teoría del conocimiento*, obra en la que formuló los primeros lineamientos de su teoría del falsacionismo. Aunque reconocía la necesidad de la lógica como herramienta metodológica, se distanciaba del círculo en la forma de enfrentar el problema de la inducción. A diferencia de Hume, que había recurrido a explicaciones psicológicas, o de Mill, que había propuesto reglas inductivistas, Popper proponía un nuevo criterio: el de falsabilidad.<sup>89</sup> Para Popper: “El criterio de demarcación debe buscarse no en la verificabilidad, sino en la posibilidad de refutación de las teorías”, aspecto que es central en su teoría.<sup>90</sup>

A pesar de sus diferencias, Popper sí adoptó puntos coincidentes con el Círculo de Viena. Entre ellos, la exclusión de la metafísica y la teología como campos científicos, y la insistencia en que el conocimiento debía fundarse en hipótesis sometidas a contrastación empírica. Esta influencia marcaría un límite permanente en su obra: bajo el falsacionismo, solo las ciencias empíricas pueden considerarse propiamente científicas, en tanto permiten formular hipótesis susceptibles de ser refutadas mediante observación o experimentación.<sup>91</sup> En consecuencia, áreas puramente especulativas quedarían fuera de su marco, salvo que adoptaran metodologías capaces de generar hipótesis contrastables. También estudios puramente teóricos, a menos que adopten un enfoque similares al metaanálisis que permita evaluar hipótesis contrastables, difícilmente cumplirían con los criterios de demarcación científica propuestos por Popper y relacionados con el enfoque del Círculo de Viena.<sup>92</sup> Popper retoma con ello la necesidad neopositivista del Círculo, sobre contar con un

---

<sup>89</sup> Karl R. Popper, *Los dos problemas fundamentales de la epistemología* (México: Tecnos, 2007), 28

<sup>90</sup> *Ibid*, 29.

<sup>91</sup> Daniel Villena, “El Círculo de Viena, una nota histórica,” *Analítica* 8, no. 8 (2014): 124.

<sup>92</sup> Karl Popper, *Conjeturas y refutaciones* (Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1994), 309.

enunciado legítimo con una metodología que sea racional y lógica. Sin embargo, el falsacionismo se opondría a la idea del manifiesto relacionada con la verificación de una verdad, que se analiza posteriormente en este capítulo.

Históricamente, la relación de Popper con el Círculo de Viena se reconoce como parte de la diversificación de la filosofía de la ciencia en el siglo XX. Popper mantuvo contacto con varias figuras del grupo, entre ellos Carnap, Feigl, Frank, Gödel, Hahn, Kraft, Menger, von Mises, Schlick y Waismann.<sup>93</sup> El vínculo más documentado es el de Viktor Kraft, quien dejó testimonio del intercambio entre Popper y el círculo. Según Kraft, aunque al inicio hubo coincidencias y un cierto diálogo progresivo, Popper ya tenía desde los años veinte una orientación propia centrada en el problema de la demarcación científica. Por ello, más que un opositor externo, fue un crítico interno que compartía una base común con los positivistas, pero que discrepaba en cuestiones fundamentales.<sup>94</sup>

En torno al debate sobre el realismo, Viktor Kraft analizó que la diferencia inicial entre Popper y el Círculo de Viena tuvo su origen en la cuestión fundamental de cómo es posible conocer la realidad. En este punto, Popper coincidía con los miembros del círculo en aceptar la necesidad de una base empírica para el conocimiento científico. De hecho, Kraft subrayó que el propio Círculo hacía referencia de manera reiterada a los escritos de Popper, especialmente cuando discutía las bases de la verificación de enunciados empíricos.<sup>95</sup> Sin embargo, allí emergió la diferencia decisiva, ya que para Kraft y los integrantes del círculo, la validez del conocimiento dependía de la experiencia y de su verificación sistemática.

---

<sup>93</sup> Friedrich Stadler, *The Vienna Circle (El Círculo de Viena)* (Cham: Springer, 2015), 580.

<sup>94</sup> Victor Kraft, *Popper and the Vienna Circle (Popper y el Círculo de Viena)* (New York: Greenwood Press, 1953), 187.

<sup>95</sup> Luis Chapa, *La relación crítica de Karl Popper con el Círculo de Viena* (Pamplona: Universidad de Navarra, 2004), 83.

Popper, aunque compartía la defensa del empirismo y la importancia de la contrastación experimental, se distanció de esa idea sobre que la ciencia pudiera reducirse a un empirismo absoluto. Su posición era más crítica: aceptaba el papel de la observación, pero insistía en que la ciencia no debía limitarse a la verificación, sino que debía incorporar la posibilidad de refutación. En este sentido, reconocía el valor de la experimentación frente a concepciones alternativas, como el instrumentalismo de Duhem o el convencionalismo de Poincaré, aunque lo hacía dentro de un marco que enfatizaba el carácter provisional y falible de todo conocimiento científico.<sup>96</sup>

### **1.9 Popper, Einstein y la física cuántica**

Aunque el falsacionismo se presenta como una teoría general del método científico dentro de la epistemología crítica, Popper tomó como inspiración a varios de los avances provenientes de la física cuántica y de la teoría de la relatividad, que marcaron su reflexión sobre la naturaleza provisional y revisable del conocimiento. Él reconoció la relevancia del proceso que le tomó a Einstein cuestionar la teoría de Newton, que consistió en dos décadas de trabajo, lo que fue tan complicado debido a la fuerza del modelo verificacionista vigente en ese tiempo. Además de ser un hecho histórico, para Popper la refutación de parte de las leyes de Newton fue una demostración de porqué el método científico debería estar más abierto a aceptar cambios y a eliminar la creencia que parte de la ciencia es incambiable porque lleva mucho tiempo sin ser refutada. Para Popper “Einstein buscaba experimentos cruciales, cuyo acuerdo con sus predicciones en modo alguno establecería su teoría; mientras que un

---

<sup>96</sup> Victor Kraft, *Popper and the Vienna Circle (Popper y el Círculo de Viena)* (New York: Greenwood Press, 1953), 131.

desacuerdo, como él mismo fue el primero en señalar, mostraría que su teoría era insostenible. Esa pensé, era la verdadera actitud científica”.<sup>97</sup>

El falibilismo lo propuso Popper para explicar mejor cómo se dio el reemplazo de la física newtoniana por las teorías de Einstein y la manera en que esta refutación de hecho estimuló el progreso en la física, un campo científico que algunos de sus investigadores más renombrados ya daban por cerrado para nueva investigación. Popper citó cómo durante la Primera Guerra Mundial, físicos como Henri Poincaré creían que la teoría de Newton era verdadera e irrefutable.<sup>98</sup> El falibilismo de Popper concibe el progreso científico como un proceso abierto en el que los seres humanos reconocen sus propios errores, los corrigen y continúan la búsqueda de la verdad. De este modo, el avance del conocimiento se hace posible porque cada nueva teoría tiene la capacidad de refutar a las anteriores, ya sea mediante pruebas empíricas más rigurosas o a través de replanteamientos conceptuales que revelen sus limitaciones. De esta manera, con la evolución de la física, Popper ilustró en sus escritos la forma en que el conocimiento tiene una evolución gradual que se construye sobre la base de la ciencia antigua y argumentos falsificados.

“Ocurre que el verdadero eje de mi pensamiento sobre el conocimiento humano es el falibilismo y el enfoque crítico; y que veo ... que el conocimiento humano es un caso muy especial de conocimiento animal. Mi idea central en el campo del conocimiento animal (incluido el conocimiento humano) es que se basa en el conocimiento

---

<sup>97</sup> Rafael Queraltó, *Karl Popper, de la epistemología a la metafísica* (Sevilla: Universidad de Sevilla, 1996), 32.

<sup>98</sup> Karl Popper, *Conjeturas y refutaciones* (Barcelona: Paidós Ibérica, 1994), 258.

heredado. Tiene el carácter de expectativas inconscientes. Siempre se desarrolla como resultado de la modificación de conocimientos previos”.<sup>99</sup>

Popper tuvo varios encuentros, primero como alumno en los años veinte en Viena y después ya como profesor en 1950 en Princeton University, con Albert Einstein. Sin embargo, Popper mantuvo una postura de realismo limitado (donde si es posible encontrar ciertas verdades), como lo es la existencia personal. En su libro *Realism and the Aim of Science (El Realismo y el Objetivo de la Ciencia)*, él enfatiza la necesidad de cambiar la filosofía de la ciencia que tiene una perspectiva subjetiva, donde cada uno pueda tener una realidad distinta o sujeta a interpretación. En su lugar enfatiza el término denominado “*relative orderings of verisimilitude*” que caracterizan a las teorías entre más o menos se asemejen a la verdad a lo largo del tiempo, y que pueden ser analizadas por sus aplicaciones reales o falsas.<sup>100</sup>

### **1.10 Otras influencias históricas de Popper**

El contexto histórico de Popper fueron los principios del siglo XX, una época de dictaduras y guerras. Por tal motivo, uno de sus temas de análisis fue la noción de libertad, por ello, la cual elabora a partir un concepto de Platón denominado despotismo benevolente, que en su libro *The Open Society and its Enemies (Sociedad Abierta y sus Enemigos)* de 1945 es descrito como la paradoja de la tolerancia. Para este concepto de la filosofía práctica, Popper sí menciona que debe existir un realismo basado en verdades filosóficas como lo es

---

<sup>99</sup> Karl R. Popper, *Realism and the Aim of Science (Realismo y el objetivo de la ciencia)* (Totowa, NJ: Rowman and Littlefield, 1983), 35.

<sup>100</sup> Karl R. Popper, *Realism and the Aim of Science (Realismo y el objetivo de la ciencia)* (Totowa, NJ: Rowman and Littlefield, 1983), 56.

la libertad que se puede ver amenazada por la tolerancia excesiva en una sociedad. Esto lo define como la paradoja donde una sociedad para poder ser tolerante y dar la mayor libertad a sus ciudadanos requiere ser intolerante a la intolerancia (como lo sería el crimen, la represión o la intimidación).<sup>101</sup> Aunque difiere de Platón en que para esto existen instituciones políticas que mantienen las libertades en una democracia, en lugar de un despotismo benevolente de un filósofo-rey.

Por último, un desarrollo interesante de las ideas de Popper fue su abordaje crítico a temas existenciales (como la vida después de la muerte), que quedaron plasmados en su diálogo con John Eccles (Premio Nobel de Medicina 1963). Elaboraron un libro titulado *Yo y Su Cerebro*, donde debaten ideas antagónicas. En este discuten principalmente sobre el origen de la mente, la espiritualidad del alma humana (o si realmente existe, en opinión de Popper) y si hay una vida que se extiende posterior a la existencia terrenal. Esto es retomado en la autobiografía de Popper de 1974 *Búsqueda sin término*, donde menciona la manera en que no se puede estar completamente seguro de nada, pero uno puede buscar una verdad por conjeturas y refutaciones.<sup>102</sup>

Eccles reconoció que la metodología falsacionista de Popper le ayudó a ganar su premio Nobel, pero también que existen deficiencias en el falsacionismo para explicar algunas realidades como la mente humana. Popper, a su vez, reconoce la imposibilidad de explicar el surgimiento de la mente y la conciencia a partir de la evolución y con ello deja abierta la opción de considerar que no todo puede ser comprobado de manera racional y ser sujeto a falseación. Entre Eccles y Popper se mantiene un diálogo que muestra cómo la

---

<sup>101</sup> Raphael Cohen-Almagor, "Popper's Paradox of Tolerance and Its Modification," en *The Boundaries of Liberty and Tolerance: The Struggle Against Kahanism in Israel (Los límites de la libertad y la tolerancia: la lucha contra el kahanismo en Israel)* (Gainesville: University Press of Florida, 1994), 25.

<sup>102</sup> Karl Popper, *Búsqueda sin término: una autobiografía intelectual* (Madrid: Tecnos, 1977), 32.

ciencia experimental no puede probar a Dios, el alma, o la ética. Pero esto no significa que no existan alguno de los tres, solamente que no recaen en el rubro científico. Eccles enfatiza su crítica al pensamiento agnóstico de Popper: "Creo que la ciencia ha ido demasiado lejos en la ruptura de las creencias del hombre en su grandeza espiritual, suministrándole la idea de que es simplemente un insignificante ser material en la frígida inmensidad cósmica... el hombre es mucho más de lo que señala su explicación puramente materialista".<sup>103</sup> Es igual relevante citar cómo Popper tenía su propia teoría del indeterminismo en este tema, que influyó de manera marginal en su trabajo posterior, pero que tomó relevancia para las primeras críticas al falsacionismo como las de Thomas Kuhn en 1962 con *The structure of scientific revolutions (La Estructura de las Revoluciones Científicas)*.

### **1.11. El contexto intelectual personal de Popper**

Es relevante señalar que el modelo predominante en el tiempo de Popper era la inferencia universal de proposiciones o inducción (desarrollado por el círculo de Viena como el verificacionismo). Una de las vertientes de esa ciencia se denominaba historicismo, que tuvo influencia en los escritos de Popper. Durante la Segunda Guerra Mundial, publicó un libro titulado *The poverty of Historicism (La Pobreza del Historicismo)*. Esto derivó igual de su tiempo en la universidad como simpatizante del comunismo y su posterior decepción de las técnicas del poder tanto del fascismo como del socialismo. Este tema es relevante porque explica más porque el principio de racionalismo crítico de Hume fue adaptado por Popper, como la base de su enfoque del falsacionismo.

---

<sup>103</sup> John C. Eccles, *El yo y su cerebro* (Barcelona: Labor, 1980), 626.

Popper fue un crítico del historicismo, al que consideraba una amenaza para la libertad individual y el pensamiento crítico. Según su perspectiva, el historicismo (el concepto que la historia sigue leyes universales y previsibles) podía derivar fácilmente en regímenes autoritarios, ya que subordinaba cualquier pensamiento nuevo a una visión única del futuro. Esta postura promovería entonces la represión de ideas alternativas al establecer verdades sociales o políticas como absolutas e incuestionables. En su crítica, Popper señalaba que el historicismo adopta una actitud anticientífica al convertir sus postulados en dogmas infalsificables. En lugar de ser puestas a prueba, estas "verdades" actúan como profecías auto justificadas, lo que impide la aceptación como válidos de nuevos argumentos científicos que los contradiga. Por ello, Popper rechazaba el verificacionismo como método dominante, ya que este enfoque volvería prácticamente imposible aceptar hipótesis críticas que desafiaran el marco establecido.<sup>104</sup>

Su exposición a modelos autoritarios en Europa y sistemas políticos extremistas (como lo fue la Alemania Nazi y el comunismo que dominó por décadas a la Unión Soviética), influyó fuertemente en sus escritos para no aceptar una "imposición de ideas" en el ámbito científico. Se podría concluir que Popper desarrolló el modelo de falsacionismo como una respuesta a la imposición del verificacionismo que no permitía fácilmente cambios o mejoras en las ideas. Lo orientó hacia la corriente de deliberación crítica productiva y en la actualidad Popper incluso es considerado un filósofo anticomunista.

Popper experimentó el surgimiento, apogeo y caída del comunismo, lo que influiría en su análisis del autoritarismo y como un experimento social que fue falseado (no funcionó después de varias décadas). Con ello, logró ampliar la aplicación de su modelo del

---

<sup>104</sup> Karl Popper, *La miseria del historicismo* (Madrid: Taurus Ediciones, 1973), 24.

falsacionismo a ciencias que no fueran abstractas o experimentales únicamente, sino al término de la Historia y Sociología.<sup>105</sup> Estas experiencias de vida pueden explicar por qué su modelo acepta la necesidad del empirismo para crear nuevos resultados y explicaciones científicas, pero bajo la adopción de un razonamiento crítico que junte observaciones con experimentos bajo la premisa que todo es falso mientras no se demuestre lo contrario. En palabras de Popper, este concepto es la conclusión de un tema propuesto por Kant sobre la filosofía crítica.<sup>106</sup>

Cabe destacar que el falsacionismo también extendió su análisis al impacto del avance tecnológico. Una de las críticas más llamativas de Popper se dirigió a los contenidos transmitidos por la televisión, especialmente aquellos destinados al público infantil. Según él, este medio plantea un riesgo epistemológico porque la información suele ser recibida de manera pasiva, sin pasar previamente por un proceso de crítica o refutación, lo que facilita que los espectadores la asuman como verdadera sin cuestionamiento. Por ello, Popper consideraba un grave peligro para la democracia que la sociedad se acostumbrara desde temprana edad a aceptar verdades absolutas, que provenían sin filtro en la televisión. Incluso publicó un artículo en este tema denominado *A License to Make TV*, donde proponía que un grupo de científicos, en forma de organismo regulador, supervisara los contenidos.<sup>107</sup>

Popper retoma la teoría de los principios de verdad y aproximación crítica, incluso hace una referencia de cómo un ser humano es distinto a un animal en la manera que aceptan sus errores. Mientras el último se molesta por errar, el humano se intriga y busca muchas veces

---

<sup>105</sup> Karl Popper, *La miseria del historicismo* (Madrid: Taurus Ediciones, 1973), 44.

<sup>106</sup> Karl Popper, *Unended Quest (Búsqueda sin término)* (Chicago: Open Court, 1992), 74

<sup>107</sup> Charles Pigden, "Popper Revisited, or What Is Wrong with Conspiracy Theories?," en David Coady, ed., *Conspiracy Theories: The Philosophical Debate* (Teorías de la conspiración: el debate filosófico) (New York: Routledge, 2018), 17–46.

aprender de ellos por descubrimiento y eliminación<sup>108</sup>. Asimismo, el falsacionismo no puede entenderse sin la influencia del darwinismo sobre su autor. En su libro *la lógica del descubrimiento científico*, Popper afirma que las teorías científicas están en un proceso de competencia, lucha y supervivencia donde la ciencia va madurando y agregando nuevos escalones al conocimiento, pero siempre siendo el proceso de la evaluación de teorías un proceso similar al evolutivo.<sup>109</sup> Donde la teoría más débil muere (es refutada) y la más fuerte subsiste hasta que se adapta o llega una nueva mejor que la desplaza.

Su formación inicial como psicólogo lo acercó igual a los modelos conductistas donde el modelo de “ensayo y error” es predominante. Por ello, Popper integró este mismo principio para describir como los científicos avanzan el conocimiento al ser siempre un proceso de selección, deducción y exploración basado en continuas evaluaciones hasta llegar a una mejor verdad que la que se tenía previamente.

En resumen, Popper desarrolló su teoría del falsacionismo como una respuesta al problema de la inducción en el método científico, sin embargo, tuvo numerosos planteamientos y pensadores previos en los que apoyó sus principales enunciados. Es posible observar en general cómo los diversos antecedentes de Popper influyeron considerablemente tanto en convergir con sus postulados o como bases para refutarlos por medio de la influencia del concepto de la epistemología de Hume para la investigación repetitiva, la crítica al método inductivo de Aristóteles, la postura falibilista de Descartes y los criterios de verdad de Leibniz. Asimismo, es la respuesta directa a las ideas del círculo de Viena por parte de

---

<sup>108</sup> Raffaella Corvi, *An Introduction to the Thought of Karl Popper (Una introducción al pensamiento de Karl Popper)* (New York: Routledge, 1997), 139.

<sup>109</sup> Karl Popper, *La lógica del descubrimiento científico* (Londres: Hutchinson, 1959), 30.

Popper la que sienta las bases para su nueva teoría que cambiaría el énfasis del verificacionismo en falsacionismo.

En conclusión, el falsacionismo de Popper surgió en respuesta a preguntas pendientes fundamentales de la epistemología, especialmente el problema de la inducción planteado por David Hume. Hume argumentó que no es posible respaldar racionalmente el conocimiento basado en la inducción, con la razón que algo haya ocurrido repetidamente en el pasado no garantiza que ocurrirá en el futuro, lo que pondría en duda la validez de las generalizaciones científicas. En el siglo XIX, John Stuart Mill intentó defender la inducción como base del método científico, mientras que el positivismo lógico del Círculo de Viena buscó fundamentar la ciencia a través de la verificación empírica. Sin embargo, Popper rechazó ambas (la inducción y el verificacionismo), y propuso el falsacionismo: donde las teorías científicas no se pueden verificar o comprobar de manera definitiva, sólo ser refutadas mediante pruebas empíricas. De este modo, su propuesta buscó trabajar sobre el problema de la inducción y establecer un criterio más sólido para la demarcación de la ciencia.

## Cap. 2 El falsacionismo de Popper

Karl Popper abordó uno de los dilemas del siglo XX con respecto a la inducción: examinar la validez de la evidencia empírica en las ciencias basada en observaciones individuales. El criterio predominante, como se mencionó en el capítulo anterior, era el del Círculo de Viena del siglo XX que buscaba desarrollar los métodos científicos bajo el principio del verificacionismo, asumiendo que un criterio de verdad requería ser comprobado por experimentación. Sin embargo, el método de Popper, denominado falsacionismo o racionalismo crítico, introdujo un nuevo paradigma al remarcar la imposibilidad de verificar la verdad de un argumento. En su lugar, propuso que la ciencia buscara establecer cómo cuando un argumento al ser probado resultaba falso se puede en consecuencia asegurar que su contrario será cierto. Con ello, es más viable identificar un contraejemplo para una teoría y así poder falsearla que intentar examinar todos los casos posibles para verificar una idea.

El falsacionismo de Popper se resume en el siguiente enunciado que realizó de su libro *Las dos caras del Sentido Común*: “Nunca podemos justificar racionalmente una teoría es decir, la pretensión de que conocemos su verdad—, pero si tenemos suerte, podemos justificar racionalmente la preferencia provisional de una teoría sobre todo un conjunto de teorías rivales”.<sup>110</sup> Esto significa que una nueva teoría que logre refutar a una anterior no se puede realmente justificar como cierta y totalmente verdadera, pero puede ser confiable la sustitución de la vieja con la nueva si se tiene la postura que este cambio es solamente temporal porque ninguna otra explicación es mejor. Esto implica en cierto modo que existe siempre una competencia constante de teorías y explicaciones que buscan desplazar a la actualmente aceptada hasta que una lo logra y el ciclo se reinicia.

---

<sup>110</sup> Karl Popper, *Las dos caras del sentido común. Conocimiento objetivo* (Madrid: Tecnos, 1974), 84.

En este capítulo, se analiza la obra de Karl Popper, así como sus principales principios y propuestas con respecto al tema del falsacionismo científico. Este resumen y análisis de la aportación de Popper permiten visualizar mejor el impacto que tuvo hacia la creación del método científico contemporáneo una vez explorados en el capítulos anterior los antecesores del falsacionismo.

## 2.1 La teoría de Popper

El **falsacionismo o falsación** se considera una rama del racionalismo crítico, y es uno de los enfoques que subyacen el método científico, en especial el estadístico. En ella se tiene una hipótesis nula que se descarta, y al poderse hacer ello es posible inducir que la hipótesis alterna debe ser correcta. Este principio no opera bajo la regla de probar la veracidad de la hipótesis alterna sino de refutar su contrario y con ello dar una afirmación confiable con lo que el argumento se considera verídico de manera indirecta.

El modelo del falsacionismo se basa en el libro de Popper titulado *La Lógica de la investigación Científica Logik der Forschung*, publicado en 1934. Esto contrasta con el método de la inducción, que según el Oxford English Dictionary es “el proceso de inferir una ley general o principio a través de la observación de instancias particulares”.<sup>111</sup>

El problema de la inducción radica en que el progreso científico no se produce mediante la simple confirmación de teorías a partir de la observación, sino mostrando que dichas teorías no entran en contradicción con la experiencia ya constatada empíricamente. Para Popper, una teoría solo puede ser calificada como científica si está formulada de manera tal que especifique las condiciones bajo las cuales podría ser refutada, a esto lo denominó

---

<sup>111</sup> John Simpson, *The Oxford English Dictionary (El diccionario inglés de Oxford)* (Oxford: Oxford University Press, 1989), 987.

**criterio de demarcación.**<sup>112</sup> De este modo, las hipótesis que no permiten imaginar una situación en la que resulten falsas pertenecen al ámbito de la pseudociencia, mientras que aquellas que sí pueden ser contrastadas empíricamente entran en el terreno de la ciencia. El destino de estas últimas dependerá de las pruebas: podrán resistirlas de manera provisional o ser descartadas si entran en contradicción con los hechos observados.<sup>113</sup> En este último caso, la refutación se logra mediante lo que Popper llamó un **experimento crucial**, es decir, una prueba diseñada para poner directamente a prueba la validez de una teoría.<sup>114</sup>

Un ejemplo de un experimento crucial sería la demostración en 1861 y 1864 de Luis Pasteur donde falseo exitosamente la teoría de la generación espontánea de la vida, que era el principal opuesto al modelo abiogenista (que la vida solamente proviene de un ser vivo preexistente). En su época aún predominaba la idea del surgimiento de vida y microorganismos a partir de material inerte, y previos estudios donde se realizaban cultivos líquidos en contenedores estériles sellados que no se contaminaban (y mostraban que no podía surgir vida sin contacto con el exterior) eran refutados por los teóricos de la generación espontánea por la ausencia de aire fresco. La característica del experimento crucial es la simulación o práctica donde se permite comparar al mismo tiempo dos o más hipótesis rivales. Un principio para ejecutar este experimento es que el principio o dominio de fenómenos a prueba sean incompatibles entre sí, por lo que al concluir el estudio sea posible haber falseado exitosamente una de las teorías.<sup>115</sup> En el experimento de Pasteur, diseñó recipientes de cristal con un cuello en forma de cisne, lo que permitía esterilizar el cultivo

---

<sup>112</sup> Karl Popper, *Conjeturas y refutaciones* (Barcelona: Paidós Ibérica, 1994), 37

<sup>113</sup> Karl Popper, *La lógica del descubrimiento científico* (Londres: Hutchinson, 1959), 31.

<sup>114</sup> Alberto Cassini, “Una reivindicación de los experimentos cruciales,” *Revista de Filosofía* 40, no. 1 (2015): 109.

<sup>115</sup> *Ibid*, 120.

líquido y que tuviera contacto directo con el aire sin riesgo de contaminarlo con microbios del exterior. Con ello, permitió el ingreso de aire a los cultivos (para cumplir el principio elemental de la teoría siendo falseada), pero bloqueó a los microorganismos por efecto de gravedad ya que quedaban atrapados en el cuello del recipiente (con lo que cumplía el precepto del modelo abiogenista). En este experimento logró falsear la teoría de la generación espontánea, ya que no hubo vida ni crecimiento bacteriano en los matraces a pesar de tener contacto con el aire (pero sin microorganismos exteriores).<sup>116</sup> Este ejemplo de experimento crucial un falseamiento exitoso fue elemental en el avance de la microbiología y que se desechara una teoría obsoleta.

Como fue analizado en el texto anterior, su análisis de los problemas centrales del conocimiento se basó en Kant, con ello concluyó que no es posible inducir la existencia de principios científicos universales a consecuencia de observaciones particulares. Según el modelo que propuso es imposible llegar a teorías que expliquen un fenómeno en forma absoluta, al siempre existir la posibilidad de una nueva observación que refute el argumento principal.<sup>117</sup> Justamente el tema de la delimitación y reduccionismo es parte central de la propuesta de Popper como respuesta al positivismo: “los positivistas, en sus ansias de aniquilar la metafísica, aniquilan juntamente con ella la ciencia natural. Pues tampoco las leyes científicas pueden reducirse lógicamente a enunciados elementales de experiencia. Si se aplicase con absoluta coherencia, el criterio de sentido de Wittgenstein rechazaría por carentes de sentido aquellas leyes naturales cuya búsqueda, como dice Einstein, es ‘la tarea

---

<sup>116</sup> Julián Acevedo, “La controversia Pasteur vs. Pouchet sobre la generación espontánea: un recurso para la formación inicial del profesorado en la naturaleza de la ciencia desde un enfoque reflexivo,” *Ciência & Educação (Bauru)* 22, no. 4 (2016): 922.

<sup>117</sup> Raffaella Corvi, *An Introduction to the Thought of Karl Popper (Una introducción al pensamiento de Karl Popper)* (New York: Routledge, 1997), 19

suprema del físico': nunca podrían aceptarse como enunciados auténticos o legítimos".<sup>118</sup> Esto significa la necesidad de aceptar cómo la experiencia humana y científica es limitada para afirmar que una teoría sea universal, debido a que el criterio de sentido de Wittgenstien requeriría que un científico realmente tuviera la capacidad de aplicar un número infinito de observaciones y experimentos en el universo que le permitieran afirmar que su teoría si es realmente confiable.

## 2.2 Su uso en el método científico

El método de Karl Popper permite explorar y reconciliar los criterios de verdad descritos por Leibniz (descritos previamente), así como explicar uno de los principios del avance de la ciencia moderna (la capacidad de refutar leyes científicas ya establecidas), por ello estudiar el proceso histórico del falsacionismo constituye un tema de gran interés al ser una base del sistema científico moderno.

Es de señalar que el objetivo de Popper, desde sus trabajos en los años treinta, fue crear una nueva teoría del conocimiento: "lo que queremos conocer, comprender, es el mundo, el cosmos. Toda ciencia es cosmología y todas las civilizaciones de las que tenemos conocimiento han tratado de entender el mundo en el que vivimos, incluyéndonos a nosotros mismos y a nuestro conocimiento como partes de este mundo".<sup>119</sup> Esta nueva teoría del conocimiento implicaría la modificación de los estándares del método científico y en la manera que la ciencia considera una teoría como cierta o falsa. Su objetivo se centraba en

---

<sup>118</sup> Karl R. Popper, *El problema de la demarcación. La lógica de la investigación científica* (Madrid: Tecnos, 1980), 36.

<sup>119</sup> Karl Popper, *Post scriptum a La lógica de la investigación científica, vol. III: Teoría cuántica y el cisma en física* (Madrid: Tecnos, 1985), 25.

desarrollar un modelo que fuera aplicable a todas las ciencias y se pudiera seguir sin limitantes en todos los campos del conocimiento.

### 2.2.1 Un ejemplo de la estadística

En la comprobación de hipótesis estadísticas se manejan niveles de confianza, pruebas para refutar una hipótesis nula y corroborar una hipótesis alterna. Este principio matemático acuñado por Popper se denomina “teoría metafísica de la propensión de la mecánica cuántica” y es parte integral del principio de la estadística inferencial. Este principio retoma los conceptos de la probabilidad como propensión o probabilidad condicional posteriormente acuñados por Mario Bunge.<sup>120</sup> En ellos, la probabilidad de A dado B,  $Pr(A|B)$ . este concepto, más desarrollado por Bunge en su libro *Racionalidad y realismo*, junta el formalismo matemático con las ciencias fácticas. Este define que un valor de probabilidad solamente vale con respecto a una clase de referencia contra una muestra determinada. En efecto la estadística puede por ello demostrar la verdad o falsedad de un argumento pero solamente es válido dentro de un espacio de probabilidades ya delimitado (el campo de estudio y su muestra), no al universo en general.

Este modelo desarrollado en el enfoque estadístico por Jerzy Neyman y Egon Pearson, se asigna una hipótesis nula que indica el contrario del argumento que se busca comprobar. Por ejemplo, que todos los seres humanos en cualquier edad tienen una temperatura promedio de  $37^{\circ}$ , cuando la hipótesis que realmente se busca falsear es que existe una correlación o diferencia en temperatura por la edad o incluso es una negación absoluta de posibles variaciones a consecuencia de una intervención, pues asume que todos los datos

---

<sup>120</sup> Javier Ortiz, “Mario Bunge y la estadística bayesiana,” *Comunicaciones en Estadística* 6, no. 2 (2013): 228.

de temperatura siempre serán iguales.<sup>121</sup> Por otro lado, la hipótesis alterna indica diferencias, relaciones causales o correlaciones que indicarían aspectos contrarios a la hipótesis nula. En este modelo matemático, diseñado por Ronald Fisher, mientras que la hipótesis nula no sea refutada con cierta credibilidad es imposible asumir o considerar a la explicación alterna.

En este enfoque, que se denomina “aproximación significativa” se requiere falsear (refutar) un argumento principal para poder considerar que su contrario es verdadero. Con ello se integra la base matemática de prácticamente la totalidad de la estadística moderna, la cual tiene como bases un enfoque epistemológico de falsacionismo. Una analogía muy útil de este principio, realizada por Popper, es sobre cómo la ciencia se asemeja a un edificio cimentado en un terreno pantanoso:

“La ciencia no está cimentada sobre roca: por el contrario, podríamos decir que la atrevida estructura de sus teorías se eleva sobre un terreno pantanoso, es como un edificio levantado sobre pilotes. Estos se introducen desde arriba en la ciénaga, pero en modo alguno hasta alcanzar ningún basamento natural o ‘dado’; cuando interrumpimos nuestros intentos de introducirlos hasta un estrato más profundo, ello no se debe a que hayamos topado con terreno firme: paramos simplemente porque nos basta que tengan firmeza suficiente para soportar la estructura, al menos por el momento”.<sup>122</sup>

Este ejemplo denota cómo la ciencia realmente nunca alcanza la verdad firme en sus estudios, pero es capaz de consensuar aún en la incertidumbre cuando la fortaleza de sus

---

<sup>121</sup> Sidney Siegel, *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences (Estadística no paramétrica para las ciencias del comportamiento)* (New York: McGraw-Hill Book Company, 1956), 170.

<sup>122</sup> Karl Popper, *Teoría y experimento: la lógica de la investigación científica* (Madrid: Tecnos, 1980), 106.

argumentos tiene suficiente validez para construir una teoría. La analogía del edificio en terreno pantanoso mostraría que la ciencia misma no es totalmente estable, pero sí tiene suficiente solidez, mínimo por el momento, para poder avanzar a otro tema del conocimiento. Un ejemplo sería si una vacuna funciona para un determinado virus y se falsea la hipótesis nula sobre ese compuesto, ya se tienen cimientos del conocimiento médico para afirmar que hay principios más universales funcionando, aún cuando el conocimiento siempre puede ser sujeto a modificación. Por lo pronto, nuestra información nueva y la tecnología actual aún no nos han hecho refutarlos, por lo que como científicos podemos estar confiados que son seguros los principios.

### **2.3. Principios del Falsacionismo**

Según un análisis de Shearmur y Stokes, el modelo filosófico de Karl Popper se puede resumir en la práctica de la crítica y la necesidad de no justificar los argumentos sino de exponerlos en su lugar a la crítica y basar su validez en su capacidad de soportar las pruebas que los refutarán.<sup>123</sup> En palabras del mismo Popper, su método se basa en no justificar lógicamente nada sino buscar las razones críticas contra las cuales cada hipótesis sea defendida, y con ello alguna tenga preferencia sobre otras.

“El conocimiento, especialmente el conocimiento científico, progresa a través de anticipaciones injustificadas e injustificables, de presunciones, de soluciones tentativas para nuestros problemas, de conjeturas. Estas conjeturas son controladas por la crítica; esto es, por intentos de refutaciones, entre las que se cuentan test severamente críticos. Ellas pueden sobrevivir a estos test, pero nunca pueden ser

---

<sup>123</sup> Jeremy Shearmur y Geoffrey Stokes, *The Cambridge Companion to Popper (El compañero de Cambridge de Popper)* (Cambridge: Cambridge University Press, 2016), 180.

justificadas categóricamente: no se las puede establecer como indudablemente verdaderas, ni siquiera como "probables" en el sentido del cálculo de probabilidades".<sup>124</sup>

Este pasaje hace referencia al proceso constante de evaluación y crítica sobre el conocimiento. Es esta crítica, conjeturas y presunciones sobre las ideas de la ciencia que permiten el ensayo y error, de otra manera los investigadores no tendrían motivos para trabajar si todo ya estuviera fijo. En esta idea se tiene como contraste lo que ocurriría si se prohibiera cuestionar una narrativa oficial del gobierno o investigar sobre una teoría científica, ya que entre más se le proteja de ser criticada menos se podrá avanzar.

En su trabajo de 1934 denominado *Log der forschung* que posteriormente se renombró como la *Lógica del Descubrimiento Científico*, delimitó varios enunciados que conforman la base de su aportación filosófica y a la epistemología.<sup>125</sup> Entre ellos se encuentra el principio básico: los enunciados empíricos no pueden considerarse verificados de manera definitiva ya que su validez depende de ser aceptados o rechazados dentro de un marco convencional, lo cual es definido por las teorías disponibles, los instrumentos empleados y los criterios racionales reconocidos en un contexto histórico determinado. Por ello, la ciencia funcionaría mejor si se tratara cada teoría y concepto ya aprobados como siempre sujetos a crítica en el futuro, en palabras de Popper: "las teorías no se transmiten como dogmas, sino más bien con el estímulo a discutir las y mejorarlas".<sup>126</sup>

Para Popper, una teoría o hipótesis no puede ser confirmada de manera directa, ya que hacerlo implicaría incurrir en la falacia de afirmar el consecuente. Por ello, este tipo de

---

<sup>124</sup> Karl Popper, *Conjeturas y refutaciones* (Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1994), 13.

<sup>125</sup> Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery (La lógica del descubrimiento científico)* (New York: Routledge, 2002), 59.

<sup>126</sup> Karl Popper, *Conjeturas y refutaciones* (Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1994), 77.

razonamiento no constituye una prueba válida de verdad, ya que sólo permite constatar la compatibilidad de una teoría con ciertos hechos, sin demostrar que la teoría sea definitiva o incuestionable. Sería necesario comprobar de manera absoluta su veracidad (lo cual es inviable) y con ello cerrar la puerta a futuros aportes científicos o avances que lo cambien, porque si ya es una verdad verificada totalmente no es necesario entonces seguir investigado.<sup>127</sup> Sin embargo, sí es posible refutar todas las otras alternativas posibles y con ello corroborar que una afirmación no es falsa (aunque no con ello considerarla en su derecho ya como verdadera).

Los conceptos de Popper en la falsación de una hipótesis requieren diferentes aspectos como:

- Contrastabilidad (Falsabilidad o *Testability*)
  - Esto implica la capacidad real y práctica de realizar el experimento, tanto en que los métodos sean viables y existentes a las mismas limitantes físicas y temporales del investigador. Esto incluye la posibilidad de agregar un punto comparativo.

Un ejemplo de la *testability* implica realizar un estudio médico longitudinal para comprobar la efectividad de un medicamento, sin embargo esto no tendría contrastabilidad sin la existencia de un grupo control así como de un equipo médico que rastree los resultados. Asimismo, si el estudio no contara con tiempo suficiente (un medicamento que requiere 1 año de aplicación pero

---

<sup>127</sup> Karl R. Popper, *El problema de la demarcación. La lógica de la investigación científica* (Madrid: Tecnos, 1980), 93

el experimento solamente da un mes de tratamiento) se cae en la imposibilidad de falsear.

- Enunciados atómicos
  - Tiene que ver con aquellos que por su naturaleza ya no pueden ser reducidos o simplificados más. Según Popper, entre más cercano se llegue al enunciado atómico es más sencillo falsear y probar los experimentos sin confusiones por su simpleza. Esto se podría ejemplificar en separar el concepto de una infección bacteriana del concepto de vida microscópica o el fuego de su enunciado relacionado que es el calor. Si se busca probar una hipótesis relacionada con el fuego y las infecciones bacterianas entonces se estará trabajando al mismo tiempo con proposiciones de altas temperaturas y microorganismos. Otro ejemplo es comprobar la composición de la atmósfera de otro planeta basado en su tipo de luz y frecuencia que llega a la Tierra, debido a que las ondas electromagnéticas ya están definidas y no se han falseado sus parámetros, no es posible reducir aún más un enunciado que busque extrapolar ese mismo principio para determinar el tipo de gas observado en otro planeta.
- Básicos o de prueba
  - Principalmente son los supuestos que se sujetan a verificación, y guían el proceso de experimentación. Explican la relación de las variables o el estudio a tratar. Como sería el enunciado de comparación longitudinal, correlaciones o relación causa-efecto. Un ejemplo en este caso es la necesidad del oxígeno para la respiración celular y su uso por las mitocondrias; el enunciado podría ser que sin oxígeno no puede haber respiración o que las mitocondrias

necesitan el oxígeno para que la célula respire. Con ello, estos supuestos ya simplificados se someten a prueba: un caso podría ser crear un medio sin oxígeno o uno donde no haya mitocondrias para verificar esto.

- Enunciados existenciales
  - Principalmente se buscan para descartarlos debido a que no contienen nada de evidencia científica a favor o en contra, y con ello dependen más de subjetividad. Sin embargo se acepta que en algún momento si podrán ser estudiados. Uno de los más recurrentes es relacionado con la probable existencia de vida extraterrestre, que no se ha podido falsear pero a su vez tampoco estudiar.
- Enunciados metafísicos
  - Este tema es abordado desde la teoría de Kant, y se refiere a ideas que se estudian e intentan comprobar pero no pueden ser realmente delimitadas por la experimentación científica. Ejemplo de esto es un estudio que buscara comprobar la capacidad creativa o la inteligencia, que trascienden las barreras de los instrumentos actuales aunque no por ello dejan de ser objeto de estudio.
- Enunciados singulares
  - Principalmente hace alusión a los conocimientos derivados de experiencias comunes o donde existe acuerdo universal. Sin embargo, son solamente aceptados como “corroborados provisionalmente” al seguir sujetos a la regla de ser falseados en cuanto surja la oportunidad. Un ejemplo de esto podría ser sobre que el ser humano sufre mayor envejecimiento acumulado cada día,

o cómo cada ser vivo envejece y se acerca más a su muerte cada día que transcurre.

- Enunciados sintéticos
  - Se basan en hipótesis donde las verdades de razón requieren ser analizadas o investigadas. La totalidad del argumento, que se toma de la teoría de Gottfried Leibniz, se basa en que estos enunciados tienen verdades de hecho que a simple observación podrían parecer ciertos pero requieren un proceso científico para estudiarlas. Un caso común en el pasado era la razón de los colores del cielo y el arcoiris, que en términos sencillos se pueden comprobar con la difracción en una gota de agua o un cristal. Sin embargo, a pesar de ser lógico y fácil de observar por prácticamente cualquiera sin preparación, puede ser engañosa la verdad de razón y se requiere un mayor estudio científico para probarlo.
  
- Enunciados universales
  - Los principios científicos básicos se asumen con la postura de realismo escéptico (son reales para todos hasta que se demuestre lo contrario), por lo que si se puede confiar en ellos y construir teorías sin tener que cuestionarlas directamente cuando el objeto de evaluación es otro. Un ejemplo de esto sería un descubrimiento sobre una vacuna contra un microorganismo que al ser investigado y probado bajo el modelo el falsacionismo (refutando que la vacuna no funciona), no entra en consideración de estudio el tema de los principios de la inmunidad humana que para ese caso se toman como un enunciado universal ya validado.

Ejemplos de los enunciados más comunes serían experimentos que utilizan los atómicos, de contrastabilidad y de prueba o básicos, como lo es realizar un estudio longitudinal a doble ciego sobre un tratamiento bajo condiciones ambientales y médicas controladas. En el caso del enunciado atómico, se reduce a lo más sencillo el estudio al comparar directamente si un determinado medicamento elimina o modifica cierta enfermedad (no se buscan ni efectos adversos, interacciones u otros resultados). Mientras que el de contrastabilidad se obtiene con la comparación entre dos grupos con las menores condiciones que los hagan distintos (idealmente asignados al azar de la misma población). Asimismo, el de prueba se basa en tener supuestos que se sujeten a la verificación, y que puedan guiar en el proceso de experimentación.<sup>128</sup> Con ello, el estudio tendría una clara relación de las variables y sería más útil para afirmar en caso de descartar la hipótesis nula que el resultado sí es válido. En estos casos se vuelve evidente cómo cada estudio científico termina empleando varios de los enunciados de forma simultánea.

Sus ideas forman parte de una crítica liberal al comunismo, misma que se desarrolló durante su trabajo como profesor de Canterbury University en Nueva Zelanda. En este proceso desarrolló el concepto de “*Fallibilism* o falibilismo”, que lo propuso como una regla epistemológica que obliga a los filósofos y resto de científicos a realizar conjeturas imaginarias que pasen forzosamente por evaluaciones y se sostengan bajo las pruebas y discusiones críticas.<sup>129</sup>

Un principio innovador que introdujo Popper, según Ian Jarvie, es que aceptó la posibilidad que en el proceso de racionalidad hubiera errores, argumentos incorrectos y

---

<sup>128</sup> Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery (La lógica del descubrimiento científico)* (New York: Routledge, 2002), 61.

<sup>129</sup> *Ibid*, 18.

conocimiento imperfecto y aún con ello se pudiera sostener un resultado como temporalmente válido.<sup>130</sup> En su libro de la *Lógica en la Investigación Científica*, Popper señala esta idea: “la ciencia no es un sistema de enunciados seguros y bien asentados, ni uno que avanzase firmemente hacia un estado final. Nuestra ciencia no es conocimiento (*epistemé*): nunca puede pretender que ha alcanzado la verdad, ni siquiera el sustituto de ésta que es la probabilidad”.<sup>131</sup> En la formulación original de Aristóteles, la *epistémé* se entiende como un tipo de conocimiento que posee validez necesaria. Por esta razón, sus objetos son inmutables, ya que derivan de un razonamiento estrictamente lógico y no están sujetos a cambio. Estos permiten que exista lógica y acceder a una realidad a través de demostraciones. Es decir, la *epistémé* es la unión de la esencia del conocimiento científico y su objetivo es proporcionar información estable que permite la creación de pruebas objetivas.<sup>132</sup> Por ello, para Popper no se podría considerar que la ciencia es *epistémé* porque de otra manera se volvería incuestionable, porque su propia validez siempre tendría que ser cierta por necesidad.

De esta manera deja abierta la puerta a nuevos descubrimientos que pudieran falsear el conocimiento previo (ya que desde un inicio se asumió como no perfecto o imposible de considerar una verdad verificada). Incluso de esta forma para Popper, la misma ciencia podía evitar desacreditarse cada vez que cambiara un precepto o conocimiento, ya que si se reconocía su propia falibilidad, un científico podría darle progreso a su campo del

---

<sup>130</sup> Ian Jarvie, *Karl Popper: A Centenary Assessment (Karl Popper: una evaluación centenaria)* (Surrey, England: Ashgate Publishers, 2006), 512.

<sup>131</sup> Karl R. Popper, *La lógica de la investigación científica* (Madrid: Tecnos, 1980), 259.

<sup>132</sup> Bent Flyvbjerg, *Making Social Science Matter: Why Social Inquiry Fails and How It Can Succeed Again (Dar importancia a las ciencias sociales: por qué la investigación social fracasa y cómo puede tener éxito nuevamente)* (Cambridge: Cambridge University Press, 2001), 55–56.

conocimiento sin condenar o desacreditar totalmente su área ni lo que hicieron otros antes que él.

Su postura era indeterminista con respecto a la verdad absoluta, y con ello permitía la posibilidad de la creatividad. Si una teoría logra no ser falseada o refutada, no significa que se verificó sea verdad, sino que fue “corroborada”. Asimismo, en su obra *Escritos Selectos*, dividió las teorías científicas en diferentes familias, dependiendo de sus bases en la filosofía de la ciencia: teorías formales (lógica y matemáticas), teorías de las ciencias empíricas, y teorías metafísicas-filosóficas. Para Popper, las matemáticas son las más sencillas de demostrar ya que son las más rápidas de someter a un proceso de refutación. Mientras que las ciencias empíricas requieren un proceso más avanzado de refutabilidad empírica o un experimento. Pero las filosóficas son especulativas por lo que crean un reto para demostrar y refutarlas.<sup>133</sup>

Los principios de su epistemología consisten en:

- Inferencia eliminativa: al buscar explicar un fenómeno retirando sus alternativas.
- Realismo escéptico: que cuestiona y evalúa todo, aunque si respeta la posibilidad de que ciertos conceptos si sean reales para todos, en cambio no acepta el relativismo.
- La importancia del riesgo: en que se acepte como aún los conceptos más fundamentados puedan siempre estar en riesgo de ser analizados, así como no evitar experimentar por usar la generalización.
- Aproximación diacrónica a la evidencia: que con el paso del tiempo puedan llegarse a nuevas interpretaciones del mismo fenómeno con la misma evidencia.<sup>134</sup>

---

<sup>133</sup> David Miller, *Metafísica y criticabilidad: escritos selectos* (México: Fondo de Cultura Económica, 1995), 230.

<sup>134</sup> Ibid, 238.

Si una hipótesis o teoría no es falsificable (que pueda ser sometida al proceso de evaluación) entonces no es empíricamente válida en el ámbito científico. Por ello Popper describió “los negations of strictly existential statements” o “afirmaciones de negación estrictamente existenciales” como principios para el proceso de la falsificación. Estos siguen un proceso:

1. Cualquier hipótesis debe generar argumentos empíricos centrales que si se confirman o corroboran puedan refutar toda la teoría (y no solamente debilitarla)
2. Entre las teorías falsificables son más válidas las que metodológicamente sea más fácil evaluarlas y algún día poder refutarlas.
3. Entre más argumentos o leyes centrales tenga una teoría para sostenerse (como una ley de la física o avance médica), más fácil es falsificarla o refutarla porque su misma complejidad la hace vulnerable, y eso es ideal para el avance científico.
4. Las mejores teorías son las que son las más “aventuradas, refutables y que al pasar la prueba sean corroboradas”.

En resumen, Popper creó un extenso modelo epistemológico donde contrastó diferentes conceptos filosóficos racionales en su propia idea sobre la imposibilidad de afirmar la verdad, pero sí la posibilidad de refutar ideas al encontrar sus debilidades. En términos generales, Popper sostuvo que la ciencia no tiene la capacidad de verificar definitivamente una hipótesis, aunque sí puede mostrar su falsedad cuando entra en contradicción con los resultados de un experimento. Fundamentó sus ideas en el concepto que si se usara la inducción, sería ilógico experimentar todos los casos posibles tan sólo para terminar con una teoría que con un solo contraejemplo comprobado pudiera ser derrumbada. Por lo contrario,

el falsacionismo se postula como una alternativa realista que no acepta la certeza al no saberse nunca cuándo el conocimiento es cierto, por lo que es mejor un método hipotético deductivo. Dentro de este modelo, la ciencia deja de considerarse como la producción de enunciados absolutamente verdaderos a partir de los datos observados. En su lugar, formula hipótesis sometidas a prueba, cuyo valor depende de la detección de errores o de la resistencia que tenga frente a intentos de refutación. Solamente en ese sentido provisional pueden considerarse aceptadas temporalmente como válidas las hipótesis y los conocimientos científicos.

## **2.4 Crítica a la inducción**

Popper no fue el primero en criticar la inducción, aunque si fue conocido por ser de los pensadores más críticos que directamente enumeraron sus fallas como modelo idóneo para las ciencias. No sería posible entender la propuesta de Popper sin analizar su oposición a la inducción y el trabajo que él hizo en desarrollar un modelo diferente que no requiriera verificar las hipótesis como lo haría un científico al inducir sus resultados.

Su mayor objeción era el problema de demarcación, en su libro *Unended Quest* menciona justo su preocupación por separar a la ciencia de teorías no científicas o ideas metafísicas no comprobables. En su opinión, el principal inconveniente de asignar datos científicos como verdades absolutas o verificadas reside en que fijan el conocimiento adquirido a la fecha en lugar de permitir libremente que continúe la investigación.<sup>135</sup> Por ello, la propuesta de criticar el modelo de la inducción inició con la imposibilidad práctica de someter a las teorías científicas principales más populares si sus enunciados en verdad ya

---

<sup>135</sup> Karl R. Popper, *A World of Propensities: Two New Conceptions of Causality (Un mundo de propensiones: dos nuevas concepciones de la causalidad)* (Bristol: Thoemmes, 1990), 81.

estaban verificados (que las leyes naturales y del conocimiento habían ya sido inducidos a partir de observaciones particulares). Por ello, proponía hacer uso de la demarcación primero de hacer a la ciencia más exacta al momento de realizar afirmaciones que hicieran posible la replicación de los experimentos, la apertura a nuevas ideas, así como eliminar el concepto de conocimientos ya verificados. Popper introdujo con ello el concepto de corroborar con probabilidades la ciencia, que afirmara con un determinado porcentaje de exactitud (que nunca llega al 100%) que un tema o concepto ya había pasado la prueba de refutabilidad, con lo cual se deja siempre abierta la probabilidad que una nueva observación futura pueda falsear o agregar datos a lo ya conocido.

En este sentido Popper remarcó la importancia de cómo las observaciones humanas tienen una gran limitante para crear conocimiento científico:

“la creencia de que podemos comenzar con observaciones puras, sin nada que se parezca a una teoría, es absurda. [...]. Hace veinticinco años traté de explicar esto — que toda observación se hace a la luz de teorías previas— a un grupo de estudiantes de física de Viena comenzando la clase con las siguientes instrucciones: tomen papel y lápiz, observen cuidadosamente y escriban lo que han observado. Me preguntaron por supuesto qué es lo que yo quería que observaran. Evidentemente la indicación “¡Observen!” es absurda. La observación siempre es selectiva. Necesita un objeto elegido, una tarea definida, un interés, un punto de vista o un problema”.<sup>136</sup>

Es de señalar que, en esta crítica, al mencionar el tema de la demarcación, Popper hacía alusión directa a las leyes universales de la naturaleza como aquellas verdades absolutas que, en su opinión, no son humanamente posibles de descubrir en su totalidad. Con lo que un

---

<sup>136</sup> Karl Popper, *Probabilidad e inducción. Conjeturas y refutaciones* (Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1991), 72.

científico solamente puede acercarse en sus intentos a través de experimentos. El inconveniente de la inducción, lo resume Popper, es su uso del criterio de verificación, cuando humanamente no es posible tener esa herramienta.

En 1927, en su escrito *Ein Kriterium des empirischen Charakters theoretischer Systeme (Un criterio del carácter empírico de los sistemas teóricos)* propuso su teoría originalmente llamada “deductivismo” en oposición al modelo predominante en su tiempo de la inducción. En ese texto, Popper retomó conceptos de Hume sobre la poca practicidad de traducir observaciones particulares (experimentos) a leyes científicas. En este tema sí aceptó la necesidad del empirismo con lo que se realizan observaciones prácticas para ayudar a llegar a una conclusión, aunque para Popper esta última debería ser provisional (sostenida por su misma fuerza a ser refutada). Con ello criticó las bases del principio de la inducción, el cual postulaba que de la observación de principios válidos un científico podría atribuirse el descubrimiento de una ley universal. En este caso, Popper igualmente cuestionó la metodología de inducción eliminativa, que al eliminar teorías falsas asume que su contrario siempre deberá ser cierto.<sup>137</sup>

Es relevante que, en su contexto histórico, Popper describe múltiples veces su crítica a una teoría contemporánea a los años treinta denominada la “tabula rasa” de Vygotsky y al concepto del mito baconiano. Ambos hacen referencia a que la ciencia inicia a partir de la observación, y que uno se aproxima a la verdad entre más experiencia se tenga, porque uno tiene mayores herramientas para la inducción. En el caso de la tabula rasa, se cita el tema de cómo un niño requiere observar y aprender de su entorno para entender los principios de la vida que descubre cada día que pasa más de vida. Mientras que el mito baconiano, en opinión

---

<sup>137</sup> Raffaella Corvi, *An Introduction to the Thought of Karl Popper* (Introducción al pensamiento de Karl Popper) (New York: Routledge, 1997), p 31

de Popper, es la razón de porque varios científicos buscan aplicar ese mismo principio de “descubrir”, donde toda la ciencia inicia con la observación y cautelosamente procede a hacer teorías. En esta crítica, Popper menciona: “El conocimiento no puede partir de la nada —de una tabula rasa— ni tampoco de la observación. El avance del conocimiento consiste, principalmente, en la modificación del conocimiento anterior”.<sup>138</sup>

## **2.5 El Problema de la Inducción con la Lógica según Popper**

Al plantear el falsacionismo, Popper enfrentó el modelo de la inducción por medio primero de la lógica, pero igual creó un debate sobre cómo se debe dar aceptación o rechazo de una idea en la ciencia. Una novedad de su modelo fue señalar que que no es factible aprender inductivamente de la experiencia (que una idea intuitiva crece conforme se va creciendo la información que confirma una teoría y a mayor información se aumenta la probabilidad de que el enunciado sea verdadero). En este sentido, Popper argumenta que la probabilidad inductiva carece de un fundamento sólido, tanto en lo lógico como en lo psicológico. Desde una perspectiva matemática, la mente humana únicamente puede operar con datos finitos y experiencias necesariamente limitadas por el tiempo, lo que impide otorgar certeza a las generalizaciones inductivas. En este modelo, Popper usa la lógica para mostrar la fragilidad del modelo inductivo, ya que a pesar de una gran cantidad de datos apoyando una conclusión, es suficiente con que una nueva observación refute la proposición para que la validez de la hipótesis se caiga, y con ello afirma que no es práctico hablar de probabilidad inductiva

---

<sup>138</sup> Karl Popper, *Sobre las fuentes del conocimiento y la ignorancia. Conjeturas y refutaciones* (Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1991), 52.

(porque aún un falso negativo o falso positivo podría derrumbar una teoría que dependa de este modelo apegado al verificacionismo).<sup>139</sup>

Según Popper, en su libro *Búsqueda sin término* realiza un estudio de su propio pensamiento, su enfoque nace del racionalismo crítico:

“Nuestro conocimiento aumenta mediante ensayo y eliminación-de-error, la principal diferencia entre su crecimiento precientífico y científico reside en que en el nivel científico buscamos conscientemente nuestros errores: la adopción consciente del método crítico resulta ser el principal instrumento del crecimiento, el método crítico, aunque debe usar contrastaciones siempre que sea posible, y preferiblemente las contrastaciones prácticas, puede ser generalizado en lo que yo describí como la actitud crítica o racional. Argumenté que uno de los mejores sentidos de razón y razonabilidad era la apertura a la crítica -disposición a ser criticado, y deseo de criticarse a sí mismo-; e intenté argüir que esta actitud crítica de razonabilidad debería ser extendida lo más lejos posible”.<sup>140</sup>

Por esta razón, Popper propone sustituir la inducción por el método hipotético-deductivo como vía hacia el conocimiento. En este modelo, la deducción lógica se convierte en la herramienta crítica: a partir de una hipótesis y de ciertas condiciones iniciales, se infieren predicciones específicas que luego deben ponerse a prueba en la experiencia. Si los resultados empíricos contradicen las predicciones, la hipótesis queda refutada, pero si resisten la contrastación se la acepta provisionalmente como válida<sup>141</sup>. Si la predicción del

---

<sup>139</sup> Karl Popper, *The Myth of the Framework: In Defense of Science and Rationality (El mito del marco común: en defensa de la ciencia y la racionalidad)* (Londres: Routledge, 1994), 18.

<sup>140</sup> Karl Popper, *Búsqueda sin término: una autobiografía intelectual*, 2.<sup>a</sup> ed. (Madrid: Tecnos, 1985), 154–155.

<sup>141</sup> Karl Popper, *La lógica de la investigación científica* (Madrid: Tecnos, 1980), 44.

investigador concuerda con los resultados de un estudio entonces para el método científico se acepta que queda comprobado y con ello la hipótesis queda temporalmente corroborada, en cambio cuando los resultados son negativos, la teoría científica queda deductivamente *falsada* (rechazada), aunque igual de forma temporal.

Es importante subrayar que, dentro de este método científico, la lógica inductiva no desempeña ningún papel, ya que en ningún momento se considera que las observaciones conduzcan, por inferencia, a la formulación de la hipótesis. Popper amplía el concepto de la demarcación y su propuesta de la falsación al citar a Einstein:

“...consideraría su teoría como insostenible si no resistiese ciertos tests... Buscaba experimentos cruciales, cuyo acuerdo con sus predicciones en modo alguno establecería su teoría; mientras que un desacuerdo, como él mismo fue el primero en señalar, mostraría que su teoría era insostenible. Actitud completamente diferente de la actitud dogmática que constantemente pretendía hallar verificaciones para sus teorías favoritas... La actitud científica era la actitud crítica, que no buscaba verificaciones, sino contrastaciones cruciales; contrastaciones que podían refutar la teoría contrastada, aunque nunca podrían establecerla”.<sup>142</sup>

Esto significa que Popper al citar el caso de Einstein como un científico renombrado de su época buscó ampliamente demostrar que no es posible desarrollar una teoría sólida cuando cualquier excepción a ella pueda derrumbarla. En el caso de Einstein, uno de sus problemas fue convencer a los físicos que era necesario reconsiderar las teorías de Newton sobre la física y la gravedad que por siglos se daban por ciertas y sin necesidad de cambios. Esto haría que los científicos lleguen a un punto donde defienden a su teoría a tal nivel que

---

<sup>142</sup> Karl Popper, *Búsqueda sin término: una autobiografía intelectual* (Madrid: Tecnos, 1977), 51-52.

cierran la posibilidad de más investigaciones en el tema por miedo a que su teoría original se desmorone. Mientras que su método propuesto de demarcación da la opción de respetar la validez temporal de la teoría ya existente pero con la capacidad de ser criticada y mejorada o falseada.

Resulta interesante distinguir entre falsación y corroboración, ya que no son procesos racionalmente equivalentes: la primera posee un peso mayor que la segunda. Esto se debe a una diferencia en las magnitudes del razonamiento deductivo, donde un número limitado de observaciones adecuadamente controladas puede refutar una hipótesis universal, pero nunca podrá confirmarla de manera definitiva, aún cuando todas las observaciones disponibles resulten consistentes. Por lo tanto, cada teoría conserva siempre la posibilidad de ser refutada en el futuro, ya sea porque surjan nuevas evidencias o porque aparezcan hipótesis alternativas que expliquen mejor los fenómenos. Sin embargo, mientras más resista las pruebas y permanezca sin contradicciones, su grado de corroboración le otorga una plausibilidad suficiente para ser aceptada provisionalmente como válida. Esto significa, que siguiendo la lógica en la ciencia, el modelo de Popper afirma que las hipótesis científicas nunca pueden realmente ser refutadas, solamente refutadas y falsadas aunque provisionalmente si resisten la refutación con pruebas empíricas. En palabras de Popper: “Ningún conjunto de enunciados contrastadores verdaderos podrá justificar la pretensión de que una teoría universal es verdadera, suponiendo que los enunciados contrastadores sean verdaderos, basándonos en ellos podemos a veces justificar la pretensión de que una teoría explicativa universal es falsa”.<sup>143</sup>

---

<sup>143</sup> Karl Popper, *Conocimiento objetivo* (Madrid: Tecnos, 1974), 20–21.

Popper clasificó ciertos casos de la ciencia donde su método aplica de forma particular como en las hipótesis probabilistas (no deterministas), que implican que el punto de vista lógico no es verificable (por ser universal) o que tienen enunciados estrictamente falsables (pues por sus datos que se buscan son altamente improbables que las desviaciones de una muestra pequeña refuten una hipótesis nula). Esto en la modernidad aplicaría a ciencias específicas como en matemáticas puras o física cuántica. Sin embargo, en entrevista autobiográfica Popper admitió la dificultad de señalar esta distinción entre las ciencias: “He cambiado de opinión sobre este punto bastantes veces y he intentado encontrar el lugar donde las ciencias naturales y sociales divergen en cuanto a métodos. Solía pensar que había encontrado el punto de divergencia y luego se me ocurría un contraejemplo que me hacía ver que no era tal... Yo diría que ésta es la única tesis sobre la unidad que yo defendería: a saber, que siempre aprendemos por la crítica; en cuanto a lo demás, la diferencia puede ser tan grande como se quiera y yo no tendría nada que objetar a ello”.<sup>144</sup>

Pero en gran parte de la ciencia, Popper señala que los enunciados son falsables si las reglas metodológicas se aplican bien (si se considera la existencia de desviaciones y niveles de significación estadística). Una de las aportaciones más firmes de Popper al método científico consiste en subrayar que ninguna hipótesis puede considerarse demostrada únicamente por la existencia de datos favorables. Ningún conjunto finito de observaciones es capaz de garantizar, con certeza absoluta, que no existirá en algún lugar o en algún momento una excepción que termine por refutarla. Es por ello que el modelo *popperiano* considera a las hipótesis científicas como no justificables ni probables por inducción, aspecto donde retoma el modelo filosófico del bayesianismo.

---

<sup>144</sup> Peter Schwartz, *Encuentro con Karl Popper* (Madrid: Alianza, 1993), 26.

### 2.5.1 Un ejemplo, la crítica de Popper a la inducción en la estadística

En el terreno de la aplicación del método científico, Popper ofreció una reinterpretación crítica de ciertos recursos de la estadística frecuentista, como los valores  $p$  o los intervalos de confianza, empleados en la contrastación de hipótesis. La estadística clásica se centra en calcular la probabilidad de los resultados dado que una hipótesis es cierta, y no la probabilidad de que la hipótesis sea verdadera a partir de los datos obtenidos.<sup>145</sup> Frente a esto, el falsacionismo de Popper criticó la tendencia a otorgar mayor validez a una hipótesis por el mero hecho de que pareciera “más probable”, ya que esto equivaldría a someter la credibilidad de una teoría a un razonamiento inductivo. Eso significaría tratar de pasar de una colección de datos favorables a la conclusión de que la hipótesis en cuestión es verdadera. Para Popper, este enfoque era problemático porque convertía la probabilidad en un criterio de confirmación, cuando su propuesta era justamente lo contrario: usar la crítica y la refutación como el motor del avance científico. Así, el cálculo de probabilidades aplicado de esta manera resultaba, a su juicio, incompatible con una epistemología que busca hipótesis arriesgadas y refutables, ya que terminaba reduciéndose a un razonamiento puramente inductivo y que busca hipótesis fáciles.

Para Popper, el problema reside en que si se usa el método científico de esta forma siempre se tendrán dos o un mayor número de hipótesis en competencia y debido al gran universo de datos siempre habrá aunque sea una pequeña evidencia favorable a las distintas hipótesis simultáneamente, con lo que el teorema de Bayes tendría dificultad de separar entre ambas. Un ejemplo ilustrativo puede encontrarse en el ámbito médico: la correlación observada entre colesterolemia y cardiopatía isquémica puede sostener, al mismo tiempo,

---

<sup>145</sup> Juan Banegas, “Popper y el problema de la inducción en la epidemiología,” *Revista Española de Salud Pública* 74 (2000): 327–339.

hipótesis de signo opuesto. Por un lado, puede respaldar una hipótesis inductiva generalizadora, que afirma que dicha relación se mantiene constante en todos los contextos y poblaciones. Pero también admite una hipótesis contraria o “contrainductiva”, según la cual la relación se invierte o se modifica en determinados grupos de edad, en países no estudiados todavía, o cuando se introducen variables biológicas y ambientales que antes no se habían considerado. Desde esta perspectiva, el recurso al teorema de Bayes, que aplica probabilidad inductiva, se muestra insuficiente: si la evidencia es igualmente compatible con ambas hipótesis, las probabilidades a posteriori conservarán la misma proporción que las probabilidades a priori. Dicho de otro modo, la evidencia no favorece de forma concluyente a una hipótesis sobre la otra, lo que genera una situación de ambigüedad que resulta especialmente problemática para la investigación científica.<sup>146</sup>

Debido a lo anterior, según Popper, los datos recabados en el método científico no proveen directamente un soporte probabilístico inductivo a la hipótesis, ya que no la hacen más sólida excepto que ahora un científico puede tener una evidencia incompleta. Sin embargo, si se retiran las probabilidades, se puede ser más claro al afirmar que teoría ha sido resistente a la refutación, y con ello se acepta que es improbable que la falta de evidencia que la refute sea solamente accidente o azar. Pero esto no hace más o menos probable a la hipótesis, es decir, que un científico pueda afirmar que su estudio es más probablemente verdadero que falso, porque para afirmar ello requeriría que su hipótesis se estudiara y probara ser más probable en cualquier contexto y circunstancias. Por ello, para Popper, es más efectivo afirmar que se tiene una confiabilidad de un determinado nivel (95% por ejemplo) que al momento no hay contraejemplo que contradiga la hipótesis analizada.

---

<sup>146</sup> Karl Popper, *Conocimiento objetivo* (Madrid: Tecnos, 1974), 49.

Con este planteamiento, Popper introduce el concepto de corroboración como una alternativa a la evaluación probabilística de las hipótesis, con la intención de mostrar lo ilógico de la inducción entendida en términos de probabilidad.<sup>147</sup> El grado de corroboración busca describir, en un momento dado (t), el estado de la discusión crítica de una teoría: cómo responde a los problemas planteados, qué nivel de contrastabilidad presenta, la severidad de las pruebas a las que ha sido sometida y la manera en que ha resistido dichas pruebas. Conviene subrayar que ni Popper ni los estadísticos como Pearson renuncian al uso de la probabilidad en la valoración de hipótesis. La diferencia está en el criterio: mientras la estadística clásica se enfoca en calcular la probabilidad de los datos bajo una hipótesis (como ocurre con los valores p o los intervalos de confianza), Popper sostiene que lo relevante es analizar hasta qué punto la hipótesis se mantiene válida frente a intentos rigurosos de refutación.<sup>148</sup> En este modelo, la evidencia sí influye en la evaluación de una teoría, pero no únicamente en términos probabilísticos cuantitativos, sino también en la solidez de los argumentos que acompañan a esa evidencia, por ejemplo, en criterios de causalidad. De ahí que, aunque el teorema de Bayes no desaparezca del panorama, su aplicación estricta al juicio sobre hipótesis resulta problemática dentro de la lógica popperiana.

Por último, Popper reafirmó que únicamente analizar la probabilidad de las hipótesis es errónea porque realmente un científico busca cuál teoría es más informativa, no más probables (que explique mejor lo que estudia, no que sea más probable que sea cierto). Con ello, propuso que se enfatizara más la teoría alternativa, que es el uso audaz de una idea cuyo

---

<sup>147</sup> María García, "Popper, el contraste de hipótesis y el método crítico," *Revista Cubana de Salud Pública* 29, no. 1 (2003): 55.

<sup>148</sup> Juan Banegas, "Popper y el problema de la inducción en la epidemiología," *Revista Española de Salud Pública* 74 (2000): 327-339.

contenido refuta la evidencia ya observada, pero a su vez tiene cierto nivel de improbabilidad y novedad contra lo conocido actualmente, con lo que ayuda al avance del conocimiento.

## **2.6 El método falsacionista original de Popper**

Desde su perspectiva epistemológica en el siglo XX, Karl Popper elaboró una propuesta metodológica original que intentaba conciliar dos posiciones en tensión: por un lado, la de quienes defendían la validez exclusiva de la evidencia empírica en la ciencia, y por otro, la de aquellos que se mostraban escépticos frente a toda forma de generalización. A Popper se le consideraría inicialmente como un racionalista crítico, al afirmar que sí existe una razón válida para promover el progreso científico, pero a su vez reconoce sus limitantes para explicar eventos o sucesos cuando los instrumentos científicos actuales aún son perfectibles.

El falsacionismo, en su formulación original, puede considerarse un método de carácter ecléctico, pues integra distintos recursos: reconoce el valor de la experimentación como medio para contrastar teorías, recurre a la deducción lógica e incluso admite el papel de la intuición en la creación de hipótesis y enunciados, mientras que la intersubjetividad se establece como criterio de validez. Las bases de esta propuesta metodológica están expuestas en la obra de Popper *Conjeturas y refutaciones* (1994), donde define el objetivo central de la ciencia: formular hipótesis (o conjeturas) y precisar los experimentos necesarios para ponerlas a prueba. En esta visión, el progreso científico no consiste en verificar de manera definitiva nuevos enunciados, sino en depurar errores mediante el procedimiento de la falsación, de modo que las teorías que resisten los intentos de refutación puedan ser aceptadas provisionalmente.

Es relevante que para que esta "falsación" se realice correctamente, para Popper se deben cumplir algunas reglas de racionalidad en las hipótesis:

1. Las conclusiones deben estar construidas sobre una estructura lógica rigurosa, apoyándose en procedimientos deductivos válidos.
2. La teoría ha de presentar una configuración coherente, ya sea de carácter lógico-deductivo o basada en fundamentos empíricos sólidos
3. Es necesario ponerla en relación con teorías previas, de manera que se pueda evaluar hasta qué punto las respalda, las amplía o las contradice.
4. Debe señalar con precisión experimentos decisivos, especificando las condiciones concretas en que estos permitirían poner a prueba la hipótesis y, llegado el caso, refutarla.<sup>149</sup>

Una vez cumplidos estos requisitos, el modelo original de Popper establece que las hipótesis deben someterse a una contrastación empírica. Si los resultados experimentales contradicen las predicciones, se concluye que la teoría ha sido falsada. En cambio, cuando los resultados coinciden con lo esperado, no se considera que la teoría haya quedado “verificada”, sino que se reconoce que ha mostrado solidez provisional al ser corroborada temporalmente.

### **2.6.1.¿Cómo se crea conocimiento científico, según Popper?**

En su obra *Conjeturas y Refutaciones*, Popper enumera una serie de características con las cuales el conocimiento puede aproximarse a la verdad y alejarse de los enunciados ya falseados. En resumen, para crear una nueva teoría se requeriría que la hipótesis pudiera basarse en otras previas, logre agrupar dos teorías o contradicciones en un solo esquema teórico y/o resolver un problema teórico. En cualquiera de los casos, Popper describe tres requisitos para el desarrollo científico:

---

<sup>149</sup> Karl Popper, *Conjeturas y refutaciones* (Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1994), 93.

- 1) Simplicidad: La idea debe ser nueva, unificadora y simple, pero que de una nueva explicación novedosa
- 2) Testabilidad Independiente: Para Popper esto lo describe: "además de explicar todos los argumentos que la nueva teoría debe explicar, debe tener también nuevas consecuencias evaluables [lo cual implica que] debe conducir a la predicción de fenómenos hasta ahora no observados"<sup>150</sup>
- 3) Requerimiento del nuevo y severo examen: El avance del nuevo conocimiento debe superar los estándares que teorías previas ya tenían.

En resumen, las aportaciones del filósofo austrohúngaro Karl Popper trascendieron su objetivo original filosófico que estaba centrado al inicio en sus antecesores ideológicos y de su relación personal con la forma en que se analiza a la ciencia y la historia. Para él, si era realista aplicar el método científico, interpretar series de datos y formular conclusiones y/o teorías que permitiesen predecir comportamientos o acontecimientos. En este proceso, Popper incorporó numerosos conceptos valiosos de corrientes filosóficas e históricas de su tiempo, pero tuvo un impacto mayor en la ciencia al crear un modelo epistemológico con principios y reglas que puede ser usado en prácticamente cualquier área del conocimiento.

## **2.7 La influencia matemática y la teoría de la propensidad**

En los años cincuenta, la idea del falsacionismo dio un paso hacia conformarse como un modelo científico más estandarizado al adoptar Popper un principio que denominó “la teoría

---

<sup>150</sup> Karl Popper. *Tres requisitos para el desarrollo del conocimiento* (Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, 1991), 295.

de la propensidad”. De aquí surge la idea de hasta cuanto, matemáticamente, era posible considerar una idea como refutada o si era normal esperar cierto nivel de variabilidad.<sup>151</sup>

Ya que generalmente el mismo fenómeno observado dos veces en tiempos distintos lógicamente arrojaría cierta variabilidad ¿hasta qué momento esas diferencias no son evidencia que el argumento o hipótesis siendo analizado ya fue falseado? Por ello, el dilema se busca resolver con este principio de probabilidades. Mismo que Popper describió en su libro *Die beiden Grundprobleme (Los dos problemas fundamentales)* en 1930.

Por ello, el falsacionismo de Popper al evolucionar se basó en varios argumentos de la física y matemáticas, entre ellos el tema de la probabilidad. Con este principio metodológico surge la hipótesis alterna y el grado de confianza (el número máximo de variaciones que se permiten para que un argumento no termine siendo falseado o refutado).<sup>152</sup>

El concepto de verisimilitud lo resumió en la siguiente fórmula en su libro *Conjeturas y Refutaciones*:

$$Vs(A) = CT_t(a) - Ctr(A)$$

$Vs(A)$  equivale a la verisimilitud de la teoría,  $CT_t(a)$  es la medida del contenido verdadero, y  $Ctr(A)$  es la medida de su contenido falso.

Es la aproximación a la verdad lo que cuenta, considerando siempre que no es posible eliminar totalmente el contenido erróneo, pero si por medio del falsacionismo es factible identificarlo e irlo eliminando.<sup>153</sup> Este tema se ejemplifica claramente con un caso de la Astronomía, en el siglo XIX y aún mediados del siglo XX se creía que la Luna era

---

<sup>151</sup> Diego Colorado, *La teoría metafísica de la propensión de la mecánica cuántica de Karl Popper* (Colombia: Universidad de Nariño, 2021), 48.

<sup>152</sup> María García, “Popper, el contraste de hipótesis y el método crítico,” *Revista Cubana de Salud Pública* 29, no. 1 (2003): 52–60.

<sup>153</sup> Raffaella Corvi, *An Introduction to the Thought of Karl Popper (Una introducción al pensamiento de Karl Popper)* (New York: Routledge, 1997), 43.

extremadamente polvosa y que cualquier objeto que llegara ahí se hundiría como si se tratase de arenas movedizas. Esto ejemplifica la fórmula de verisimilitud, mientras no se tenía evidencia científica de campo por parte de naves espaciales en la Luna, el contenido verdadero  $CT_f(a)$  era abrumador, ya que las arenas movedizas en la Tierra si se comportan de esa manera en una forma consistente. Mientras que el  $Ct_f(A)$  o medida de contenido falso era considerable igual, pero su valor efectivo antes de 1960 era casi cero, porque nadie había aterrizado en la Luna ni alguna nave no tripulada había mostrado que ese principio era falso fuera de la Tierra.<sup>154</sup> Por lo tanto, el valor de  $Vs(A)$  o de verisimilitud de la teoría era positivo, y la teoría de las arenas movedizas en la Luna era considerada cierta, al grado que varias misiones tripuladas tenían el temor de un desastre al aterrizar ahí hasta que una nave soviética logró refutar esa teoría.

## **2.8 Dinámica de la investigación científica según Popper**

La dinámica de la ciencia, tal como la concibe el falsacionismo de Popper, puede describirse de la siguiente manera: el proceso comienza con la identificación de problemas o enigmas vinculados con el mundo natural o social. Frente a estas cuestiones, los científicos formulan hipótesis falsables, es decir, conjeturas que ofrecen distintas explicaciones o soluciones posibles. Posteriormente, dichas hipótesis son sometidas a pruebas experimentales que ponen a contraste sus predicciones con la experiencia. Solamente permanecen vigentes aquellas teorías que logran resistir estas contrastaciones, y lo hacen de manera siempre provisional, hasta que nuevas evidencias u observaciones conduzcan a su refutación y abran paso a marcos explicativos más sólidos.

---

<sup>154</sup> Roger D. Launius, *Reaching for the Moon: A Short History of the Space Race (Alcanzando la Luna: una breve historia de la carrera espacial)* (New Haven, CT: Yale University Press, 2019), 16.

Es en este punto donde Popper refuerza una de sus afirmaciones principales que es su oposición a la inducción: “En mi opinión, no existe nada que pueda llamarse inducción. Por tanto, será lógicamente inadmisibile la inferencia de teorías a partir de enunciados singulares que estén verificados por la experiencia. Así pues, las teorías no son nunca verificables empíricamente”.<sup>155</sup> El conjunto de pasos mediante los cuales la comunidad científica decide la aceptación de una teoría se conoce como contexto de justificación, ya que alude a los procedimientos que permiten fundamentar racionalmente una propuesta científica.

Popper advierte, sin embargo, que antes de llegar a este punto es necesario considerar el contexto de descubrimiento, entendido como el proceso mediante el cual el investigador arriba a una hipótesis. En esta etapa intervienen factores como la intuición, las discusiones previas, las inspiraciones personales o incluso observaciones fragmentarias de tipo inductivo. No obstante, Popper aclara que estos elementos no forman parte propiamente de la epistemología, sino que actúan solo como apoyos auxiliares en el desarrollo de la investigación.<sup>156</sup> Dentro de esta dinámica, su pensamiento resalta el papel de la objetividad, concebida como un criterio central y uno de los más sólidos dentro del ámbito científico.

Para Popper, “Siempre que una teoría se someta a contraste, ya resulte de él su corroboración o su falsación, el proceso tiene que detenerse en algún enunciado básico que decidamos aceptar: si no llegamos a decisión alguna a este respecto, y no aceptamos, por tanto, un enunciado básico, sea el que sea, la contrastación no lleva a ninguna parte”.<sup>157</sup> Con ello se entiende que, para Popper, el conocimiento científico adquiere carácter objetivo en la medida en que los enunciados formulados por los investigadores sean susceptibles de

---

<sup>155</sup> Karl Popper, *La lógica de la investigación científica* (Madrid: Tecnos, 1980), 39.

<sup>156</sup> *Ibid*, 31.

<sup>157</sup> *Ibid*, 99.

contrastación intersubjetiva. Este concepto alude al examen de una hipótesis particular no solamente por su autor, sino por el conjunto de la comunidad científica.

En la práctica, ello significa que una teoría propuesta como explicación de un problema requiere ser sometida a pruebas repetidas por distintos investigadores antes de ser reconocida como una aportación objetiva al saber existente. De esta manera, Popper rechaza que las convicciones personales o subjetivas puedan funcionar como criterios de validación. En su lugar, subraya la necesidad de que los enunciados científicos resistan intentos sistemáticos de refutación mediante comprobaciones sucesivas realizadas por otros especialistas.

La contrastación para Popper es más compleja, en su libro *La Lógica de la Investigación Científica* describe:

“Si queremos, podemos distinguir cuatro procedimientos de llevar a cabo la contrastación de una teoría. En primer lugar, se encuentra la comparación lógica de las conclusiones unas con otras: con lo cual se somete a contraste la coherencia interna del sistema. Después, está el estudio de la forma lógica de la teoría, con objeto de determinar su carácter: si es una teoría empírica —científica— o si, por ejemplo, es tautológica. En tercer término, tenemos la comparación con otras teorías, que tiene por principal mira la de averiguar si la teoría examinada constituiría un adelanto científico en caso de que sobreviviera a las diferentes contrastaciones a que la sometemos. Y finalmente, viene el contrastarla por medio de la aplicación empírica de las conclusiones que pueden deducirse de ella.”<sup>158</sup>

---

<sup>158</sup> Karl Popper, *La lógica de la investigación científica* (Madrid: Tecnos, 1980), 32.

En conclusión, Popper sostuvo una metodología distinta donde el conocimiento científico pudiera avanzar de forma distinta a la acostumbrada, en lugar de dirigirse por acumulación de observaciones, él planteó la forma en que la formulación de conjeturas pudiera permitir pruebas de falsación que incluso derribaran teorías ya establecidas o las reforzaran de manera temporal. Al descartar la inducción también criticó la creencia que las teorías científicas pueden ser derivadas de la experiencia. Este enfoque del falsacionismo propuso que la capacidad de las teorías para ser refutada por evidencias empíricas son lo que realmente las hace ciencia.

En resumen, sobre este capítulo, se puede decir que el falsacionismo de Karl Popper es un modelo epistemológico que propuso la idea que una hipótesis científica debe ser refutable: susceptible de ser contradicha o invalidada mediante la observación o experimentos. A diferencia del inductivismo, que basa el conocimiento en la acumulación de evidencias, Popper propuso que la ciencia avanza descartando teorías incorrectas en lugar de verificarlas de forma definitiva. De esta forma, una teoría es considerada científica si hace predicciones que pueden ser sometidas a pruebas y potencialmente refutadas. Este enfoque propuesto por Popper ha sido central en el campo de la filosofía de la ciencia, ya que establece un nuevo criterio claro para diferenciar la ciencia de la pseudociencia y con ello promueve el desarrollo de la ciencia a través de la crítica y la mejora continua de las teorías.

## Capítulo 3

### Reacciones al Falsacionismo de Popper y la corriente del postfalsacionismo

La reacción al falsacionismo de Popper consistió principalmente en una crítica directa por parte del postpositivismo así como planteamientos de otros pensadores que crearon la corriente del postfalsacionismo. Esta última se derivó de una respuesta a las diferentes fallas y debilidades que se encontraron en el planteamiento original de Popper, así como aplicaciones prácticas a diferentes rubros de la ciencia. Entre ellos destaca Imre Lakatos con el falsacionismo sofisticado. Mientras que entre los principales críticos se encuentra Paul Feyerabend (anarquismo metodológico), la tesis de Duhem-Quine y la crítica general aristotélica de Bunge.

El postpositivismo se define como una epistemología más hermenéutica, dialógica y crítica que mantiene su énfasis sobre la metodología en la investigación científica pero no de manera exclusiva sobre métodos totalmente cuantitativos. En opinión de Benito, en su análisis histórico del post positivismo, se pueden describir como pensadores importantes de esta corriente a Wittgenstein, Kuhn, Feyerabend, Lakatos, Ricoeur, Gadamer, y Habermas.<sup>159</sup> Este enfoque se encuentra definido por siete tesis:

- Interpretaciones diversas y válidas para un objeto.
- Ninguna teoría o explicación se debe descartar *a priori*.
- Se reconoce la falibilidad de toda interpretación.
- Busca producir y distribuir conocimiento de todas las áreas, incluyendo ámbitos sociales o donde el modelo cuantitativo puro no pueda operar.

---

<sup>159</sup> José Benito, "Teoría social clásica y postpositivismo," *Barbaoi* 35 (2011): 148.

- Toda posición teórica tiene consecuencias prácticas.
- Se manifiesta una ética de responsabilidad con los enunciados y la necesidad de juicios de convicción y valoración para mantener la ciencia actualizada.
- No se enfatiza la objetividad como un número comprobable sino como la ampliación intersubjetiva de un estudio a más opiniones y datos.

Entre estos enunciados, lo más relevante por señalar en relación a la teoría de Popper, es que la corriente de la ciencia postpositivista es una ciencia dialógica, busca ser mas hermenéutica y dialógica, y reconoce la falibilidad de toda interpretación. Para Thomas Kuhn, la corriente postpositivista se rige sobre principios de ser exacta, consistente, amplia de opiniones y que dé resultados. Mientras que para Robert Dubin cualquier teoría dentro del postpositivismo de Lakatos incluye temas de aportes empíricos, que conectan la teoría con observaciones comprobables y la generación de hipótesis que puedan someterse al método científico.<sup>160</sup>

### **3.1 El falsacionismo sofisticado de Imre Lakatos**

Este enfoque, conocido también como post-falsacionismo, se presenta como una filosofía de la ciencia que ofrece criterios normativos para el análisis histórico. Basado en esto, el historiador puede reconstruir la llamada “historia interna” de la ciencia, y de ese modo elaborar una explicación racional acerca de cómo se desarrolla el conocimiento objetivo. Esto significa que trabaja sobre algunas de las deficiencias que críticos como Kuhn pusieron al

---

<sup>160</sup> Katherine Miller, *Communication Theories: Perspectives, Processes, and Contexts (Teorías de la comunicación: perspectivas, procesos y contextos)* (Beijing: Peking University Press, 2007), 39.

método original de Popper.<sup>161</sup> Lakatos plantea un falsacionismo sofisticado en el que la ciencia no debe entenderse como una simple sucesión de teorías aisladas, sino como un entramado de hipótesis que conforman lo que denomina programa de investigación científica (o paradigma). Un programa, según él, no se abandona por un único contraejemplo, sino únicamente cuando aparece otro programa más sólido que, además de explicar lo ya explicado por el anterior, logra dar cuenta de nuevos fenómenos adicionales. En este sentido, Lakatos amplía el criterio de demarcación al proponer que la distinción entre ciencia y no-ciencia debe considerar también la evolución de programas completos. Su crítica apunta a que las metodologías rivales solo pueden evaluarse adecuadamente recurriendo a la historia normativamente interpretada. Por ello, en esta reinterpretación racional de la ciencia se necesita complementar con una historia externa de carácter empírico, que permita comprender el desarrollo científico en su contexto real.<sup>162</sup> Un ejemplo es cómo la interpretación de un evento en la historia de la ciencia es influida y debe considerarse basada en las ideologías, prejuicios, factores culturales.

Lakatos retoma el valor de la teoría de Popper de cambiar el irracionalismo y busca aplicar de forma cuidadosa el falsacionismo para evitar contradicciones, y alcanzar en su lugar una serie de criterios más sofisticados. Esto trae como consecuencia que para aceptar algo como científico el proceso se vuelva aún más complicado, pero el conocimiento ya cuando quede establecido, soporte mejor una refutación futura. Para Lakatos, se pueden diferenciar diferentes tipos de Popper: uno falsacionista ingenuo y uno falsacionista sofisticado.<sup>163</sup> El primer enfoque, al que se le ha dirigido la mayoría de las críticas, corresponde al que Popper

---

<sup>161</sup> Ulises Toledo, "Ciencia y pseudociencia en Lakatos," *Cinta Moebio* 5 (1999): 58.

<sup>162</sup> Imre Lakatos, *La metodología de los programas de investigación científica* (Madrid: Alianza, 1993), 162.

<sup>163</sup> Imre Lakatos y Alan Musgrave, *Criticism and the Growth of Knowledge (La crítica y el crecimiento del conocimiento)* (Cambridge: Cambridge University Press, 1970), 34.

desarrolla en *La lógica de la investigación científica*. En cambio, el llamado falsacionismo sofisticado recoge las revisiones y matices que el propio Popper introdujo posteriormente en su obra. Esta segunda etapa se identifica sobre todo con los artículos que publicó en las décadas de 1950 y 1960, donde reformuló y refinó varias de sus tesis originales.

El falsacionismo ingenuo, que sería el original planteado de Popper, lo define Lakatos como un proceso donde la ciencia puede avanzar fácilmente falseando teorías individuales. Sin embargo, Lakatos señala que la historia de la ciencia ha hecho evidente que no es tan simple el cambio de paradigmas y teorías, ya que estas no cambian tan rápido aún cuando varios de sus principios ya fueron falseados, y que sea viable diseñar a priori experimentos cruciales. En este último punto, el falsacionismo ingenuo se le consideraría así porque para Lakatos los experimentos cruciales realmente son denominados así retrospectivamente en la mayoría de las ocasiones, ya que sus propios autores (los investigadores) no esperaban refutar una teoría o tenía el interés (en ocasiones hasta incluso querían fortalecer o corroborar su teoría y no terminar refutándola). Mientras que en el tema de desechar fácilmente teorías, Lakatos postula que el modelo de Popper es ingenuo por considerar que sería tan sencillo que la ciencia simplemente abandone una teoría establecida cuando un experimento la falsea. Ya que es más común que la comunidad científica se oponga al cambio y apele a que el experimentador en su lugar revise sus propios métodos y experimentos varias veces y se corrobore el mismo hallazgo por otros investigadores.<sup>164</sup>

En el falsacionismo sofisticado, se acepta que una teoría científica, ya falsada, puede aún salvarse de ser desechada si tiene buenos contraejemplos y ajustes teóricos, como es el uso de hipótesis auxiliares. Esto hace arriesgado aplicar, para Lakatos, un falsacionismo

---

<sup>164</sup> Imre Lakatos, *Escritos filosóficos I: La metodología de los programas de investigación científica* (Madrid: Alianza, 2007), 194.

directo e ingenuo donde se descarte una teoría o enunciado completo porque fue falseado en un experimento. Para él, las teorías que incluyen un *ceteris-paribus* deben ser consideradas hipótesis auxiliares, y dan lugar a ajustes teóricos posibles o complicarían considerablemente el proceso de evaluación. En el falsacionismo sofisticado se debe entonces tomar una variante metodológica: las hipótesis auxiliares. Estas no se sujetan a refutación sino se les considera conocimiento fundamental no problemático o lo que se le llamaría conocimiento de partida.<sup>165</sup> Esto sería el ejemplo de las ciencias médicas que aceptan la posibilidad de casos clínicos con tratamientos atípicos o una curación inexplicable con el tratamiento convencional, como una remisión total de un cáncer terminal; pero no por ello esa hipótesis auxiliar vulnera o afecta los principales principios de la oncología médica. Otro ejemplo de un conocimiento de partida es la teoría de los humores de Aristóteles, que aunque ya superada como explicación del comportamiento humano, aún se utilizan de manera válida expresiones y principios suyos en diversos campos sociales y clínicos. Lakatos resume este principio:

"Pero entonces cualquier teoría científica debe ser evaluada en conjunción con sus hipótesis auxiliares, condiciones iniciales, etc., y, especialmente, en unión de sus predecesoras, de forma que se pueda apreciar la clase de *cambio* que la originó. Por lo tanto lo que evaluamos es una *serie de teorías* y no las *teorías* aisladas."<sup>166</sup>

En resumen, el falsacionismo sofisticado analiza a mayor detalle la evaluación del cambio y progreso científico, con lo que no se limita a refutar teorías, como ocurre en la evaluación del falsacionismo ingenuo (el original de Popper). En su lugar Lakatos propone

---

<sup>165</sup> Imre Lakatos, *Escritos filosóficos I: La metodología de los programas de investigación científica* (Madrid: Alianza, 2007), 29.

<sup>166</sup> Imre Lakatos, *La metodología de los programas de investigación científica* (Madrid: Alianza Editorial, 1993), 349.

que su modelo de postfalsacionismo investigue la serie de teorías que sostienen un argumento o hallazgo, y solamente si la totalidad o gran parte de todas esas teorías se refutan entonces puede uno falsear el paradigma en su totalidad.

Su aportación con el tema de las hipótesis alternas es mostrar datos provenientes de otra teoría (ya aceptada) pueden igual ayudar a poner a prueba la hipótesis fundamental en un estudio.<sup>167</sup> No obstante son necesarias para obtener la deducción de experimentos observacionales, como serían ciertos principios de la física cuántica de la probabilística del comportamiento de los átomos y moléculas en el estudio o refutación de algún principio de la nanotecnología.

Lakatos plantea varios principios en su teoría del neofalsacionismo, que en opinión del filósofo y matemático húngaro serían una solución para volver al falsacionismo en un método práctico para la ciencia.<sup>168</sup> Entre las críticas planteadas se encuentra el concepto de una ciencia que no avanza únicamente por la falsación directa de teorías. En la práctica, cuando un experimento parece contradecir una teoría, esta no se abandona de inmediato; en su lugar, los científicos suelen cuestionar los procedimientos utilizados, exigiendo al investigador que refine sus métodos o ajuste su marco experimental. En consecuencia, la teoría no es eliminada de manera tajante, sino que tiende a evolucionar y adaptarse a la luz de nuevas pruebas.

Asimismo, sostiene que los experimentos cruciales que refutan teorías existen frecuentemente, sino que es más común que cuando alguna nueva teoría ya se aceptó, se aplica esa categoría retrospectivamente. Igual Lakatos sostiene que las teorías científicas ya

---

<sup>167</sup> Robert G. Steel y James H. Torrie, *Principles and Procedures of Statistics with Special Reference to the Biological Sciences (Principios y procedimientos de estadística con referencia especial a las ciencias biológicas)* (New York: McGraw-Hill, 1960), 288.

<sup>168</sup> Imre Lakatos, *La metodología de los programas de investigación científica* (Madrid: Lavel, 1993), 71.

nacen refutadas, para él un claro ejemplo es la teoría de la gravedad de Newton, ya tenía errores desde su inicio, pero no fue limitante para que se ampliara y luego fuera una base de la física. Para Lakatos, si hubiera existido el falsacionismo ingenuo de Popper en esa era del siglo 17, se le hubiese rechazado la teoría de Newton inmediatamente al nacer por estar refutada, y no hubiera podido avanzar. Mientras que plantea que el modelo del falsacionismo ingenuo (que permite desarrollar o crear teorías) no tiene correspondencia con la historia al ser demasiado simple. En su lugar existirían grados de corroboración donde una teoría se debilita o fortalece mientras evoluciona.<sup>169</sup>

Según Lakatos, el neofalsacionismo debe estructurarse en torno a un núcleo firme compuesto por hipótesis consideradas irrefutables, ya sea porque han sido previamente aceptadas o porque existe un consenso entre los científicos. Este núcleo se complementa con un cinturón protector integrado por hipótesis auxiliares y métodos de trabajo, cuya función es permitir una heurística positiva: la posibilidad de introducir mejoras, realizar ajustes o admitir excepciones sin poner en riesgo la coherencia del programa de investigación. Un ejemplo de este concepto sería la teoría de los antibióticos y el tratamiento empírico de infecciones en el humano. Es conocido que existe resistencia bacteriana a diversos tratamientos, que teóricamente rompería el enunciado que un cierto medicamento cure una enfermedad, sin que ello implique que el núcleo de la teoría detrás de los antibióticos se afecte debido a que las hipótesis auxiliares sobre adaptación natural y resistencia bacteriana pueden explicarlo sin contradicciones.

El núcleo firme de un modelo de investigación constituye lo que Lakatos denomina su heurística negativa, ya que establece límites metodológicos que impiden poner en duda

---

<sup>169</sup> Imre Lakatos, *La metodología de los programas de investigación científica* (Madrid: Lavel, 1993), 73.

ciertos supuestos básicos, considerados irrefutables por decisión estratégica. En contraste, el cinturón protector está destinado a ser reajustado o modificado para responder a las contrastaciones y refutaciones empíricas.<sup>170</sup> De este modo, mientras el núcleo central se mantiene inicialmente intacto, puede llegar a ser abandonado si pierde su capacidad de generar nuevas predicciones y de anticipar hechos novedosos.<sup>171</sup> Como ocurrió con la teoría de la generación espontánea, que su núcleo firme fue refutado totalmente por Pasteur y no pudo predecir resultados.

Mientras que el cinturón protector serían aquellas hipótesis auxiliares y métodos que funcionan con la heurística positiva. Su título de *protector* se da porque absorbe y contrarresta las críticas y refutaciones dirigidos hacia la teoría. Así, puede admitir excepciones, nuevas hipótesis auxiliares o modificar las existentes para aceptar los nuevos resultados de experimentos, dejando el núcleo firme sin cambios. La heurística positiva en este caso se aplica para darle a la teoría capacidad de refutar y desechar temas auxiliares, pero sin desechar todo. Lakatos describe esta dinámica con la teoría newtoniana: “Esencialmente, los planetas son superficies gravitatorias en rotación que tienen una forma aproximadamente esférica”.<sup>172</sup> En este sentido su principio metafísico si admite cambios, ha propiciado la heurística positiva del programa.

---

<sup>170</sup> Imre Lakatos, *Escritos filosóficos I: La metodología de los programas de investigación científica* (Madrid: Alianza, 2007), 66.

<sup>171</sup> Antonio Cova, “Lakatos y los programas de investigación científica: una opción para la organización investigativa,” *Omnia* 11, no. 3 (2005): 101.

<sup>172</sup> Imre Lakatos, *Escritos filosóficos I: La metodología de los programas de investigación científica* (Madrid: Alianza, 2007), 32.

### 3.2 Anarquismo metodológico de Feyerabend.

La postura de Paul Feyerabend resulta aún más radical que el falsacionismo de Popper, pues sostiene que la metodología de los programas de investigación constituye, en realidad, un enfoque irracional. Según Feyerabend, esta metodología se reviste de principios racionales, pero tales principios carecen de carácter vinculante y, por lo tanto, no garantizan un auténtico control metodológico en la práctica científica. En su lugar se propone a la ciencia como práctica libre, ya que Feyerabend considera que las ciencias no están constreñida al racionalismo limitante: “los científicos tienen ideas epistemológicas y metodológicas personales variables según la educación recibida.”<sup>173</sup> En este punto lo que cuenta más es el contexto de conocimientos y datos que influyen sobre la manera que se interpretan los resultados, que no serían iguales en contextos diferentes. Un ejemplo de esto sería el anarquismo metodológico resultante si un científico del siglo XX analizara los patrones de comportamiento de internet contra uno contemporáneo que ha convivido con dicha tecnología. Se podría esperar que existirán variables personales e ideas preconcebidas que influyen de manera directa en la manera que un científico interpreta los resultados y tiene una secuencia mental para darle sentido al mundo.<sup>174</sup>

Un aspecto central del anarquismo epistemológico de Feyerabend es su rechazo a la idea de que exista un método único y universal para alcanzar el conocimiento científico. En su lugar, busca que se acepte la existencia de múltiples formas de llegar al conocimiento verdadero. Este concepto se parece en gran medida al planteamiento que permitió la aceptación de los métodos cualitativos y no experimentales de investigación-acción que no

---

<sup>173</sup> Paul Feyerabend, *Tratado contra el método* (Madrid: Tecnos, 1986), 307.

<sup>174</sup> Paul Feyerabend, *Ambigüedad y armonía* (Barcelona: Paidós, 1999), 81.

utilizan estadística. Ya que abre la posibilidad para el científico de acceder al conocimiento, recolectarlo e interpretarlo de una manera distinta al método tradicional. Asimismo, el anarquismo epistemológico afirma que si se aplicaran realmente las reglas de la ciencia y el falsacionismo, no sería posible descubrir nada. Esto se debe a que sería prácticamente imposible cuestionar cualquier conocimiento ya asentado si un científico realmente pensara y creyera que las teorías son verdaderas y con ello irrefutables. Al contrario, el anarquismo metodológico enfatiza que la ciencia es un proceso creativo y con ello tiene una naturaleza anarquista, donde incluso los principios racionales pueden ser un estorbo para la llegada del nuevo conocimiento. En este concepto se retoma el planteamiento de John Preston sobre el pluralismo metodológico, y busca que la epistemología sea descriptiva en lugar de normativa sobre la ciencia.<sup>175</sup>

Para Feyerabend, el criterio de racionalidad científica es limitante, para él ese criterio niega que realmente los científicos hacen uso de: “normas de experiencias anteriores, sugerencias heurísticas, concepciones del mundo, disparates metafísicos, restos y fragmentos de teorías abandonadas”.<sup>176</sup> Todos estas excepciones, son según el anarquismo epistemológico una evidencia que los científicos en la realidad no siguen directamente sus propias normas metodológicas. En su lugar aboga por la proliferación de teorías, que contrastan contra la uniformidad de la ciencia, Feyerabend afirmó: "la proliferación de teorías es beneficiosa para la ciencia, mientras que la uniformidad debilita su poder crítico".<sup>177</sup> En

---

<sup>175</sup> Paul Feyerabend, *Knowledge, Science and Relativism: Philosophical Papers, Volume 3 (Conocimiento, ciencia y relativismo: escritos filosóficos, volumen 3)* (Cambridge: Cambridge University Press, 1999), 106.

<sup>176</sup> Paul Feyerabend, *Realism, Rationalism and Scientific Method: Philosophical Papers, Volume 1 (Realismo, racionalismo y método científico: escritos filosóficos, volumen 1)* (New York: Cambridge University Press, 1981), 15.

<sup>177</sup> Paul Feyerabend, *Adiós a la razón*, 4.<sup>a</sup> ed. (Buenos Aires: Tecnos, 2008), 17.

este sentido critica el falsacionismo, ya que no permite que los científicos puedan acudir a diversos métodos y modelos para resolver un problema.<sup>178</sup>

El anarquismo metodológico, se le puede considerar igual como una visión escéptica a la historia de la ciencia. Para Feyerabend, el problema radica en la simplificación del trabajo científico, debido a que el conocimiento no se caracteriza por hechos o eventos aislados sino que son parte de la interpretación de previas teorías. Su teoría se asemeja parcialmente al postfalsacionismo de Lakatos en que critican el problema de demarcación que planteó originalmente Popper.<sup>179</sup> En su postura, no es válido querer distinguir por razones objetivas la ciencia de la pseudociencia ya que el conocimiento es cambiante y no puede seguir un modelo fijo y universal de normas. Esto se ejemplificaría fácilmente en cómo el estudio de los microbios antes del avance tecnológico de los microscopios podría haber sido considerado una ficción, pero el paulatino avance de la biología, los lentes y la misma aceptación a la existencia de un mundo invisible permitió la reinterpretación de la teoría de las enfermedades. O el claro ejemplo de la sociedad que interpretaba lo que no podía entender como brujería, como desafortunadamente alquimistas y comerciantes de perfumes enfrentaron cuando sus productos desafiaban el intelecto social de su época.

### 3.3 La Tesis de Duhem-Quine

Una de las críticas más influyentes al falsacionismo es la conocida como tesis de Duhem-Quine, la cual sostiene que no es posible demostrar de manera concluyente que un enunciado haya sido falsado. Según esta perspectiva, la falsación no depende únicamente de

---

<sup>178</sup> Paul K. Feyerabend, "On a Recent Critique of Complementarity: Part I," *Philosophy of Science* 35 (1968): 310.

<sup>179</sup> Paul K. Feyerabend, *Against Method: Outline of an Anarchist Theory of Knowledge (Contra el método: bosquejo de una teoría anarquista del conocimiento)* (London: New Left Books, 1975), 96.

los resultados experimentales, sino del consenso de la comunidad científica, que es quien finalmente decide aceptar que una hipótesis ha sido refutada. Esta crítica presupone que sí hay influencia social y del ámbito subjetivo en la ciencia para aceptar hechos como verdades. Como parte de holismo confirmacional establece la imposibilidad de poner a prueba las hipótesis científicas. Se basa en la lógica deductiva: lógica de primer orden que construye un argumento basado en reglas.<sup>180</sup>

Duhem critica especialmente el concepto de los experimentos cruciales, ya que la ciencia no puede basarse en casos aislados ni en estudios que por excepcionales que sean tengan la capacidad de crear o modificar una teoría por su propia existencia. Ya que esto rompería el principio de replicabilidad, donde otros científicos deberían poder hacer el mismo experimento y obtener similar resultados. Por lo que se propone un modelo que se basa en el holismo epistemológico. La tesis originalmente planteada por Duhem sostiene que, en el campo de la física, ninguna teoría puede generar por sí misma consecuencias observacionales, a menos que se la examine en relación con un conjunto de hipótesis auxiliares y con otras teorías ya establecidas o admitidas. Un ejemplo sería la termodinámica y la velocidad que afectan varios rubros pero igual su demostración impacta a ciencias diferentes. Por lo que un experimento crucial realmente no está probando una sola hipótesis sino acapara varias hipótesis y conocimiento ya existente, pero que da la impresión falsa de solamente cubrir una idea.<sup>181</sup>

De igual forma, la tesis de Duhem-Quine subraya la incapacidad de aislar una hipótesis particular del conjunto del saber científico, puesto que ninguna observación o

---

<sup>180</sup> Joseph Losse, *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia* (Madrid: Alianza Editorial, 1979), 58.

<sup>181</sup> Robert Blanché, *El método experimental y la filosofía de la física* (México: Fondo de Cultura Económica, 1972), 34.

experimento se lleva a cabo de manera completamente independiente del resto de teorías y supuestos que lo sustentan.<sup>182</sup> Por ejemplo, una hipótesis sobre un tratamiento biomédico puede tener bases en diferentes ciencias y conocimiento ya establecido que no está a prueba, pero puede ser sujeto erróneamente a juicio.<sup>183</sup>

Entre sus propuestas se encuentra la tesis de la no separabilidad. En este caso ejemplifican que las hipótesis de la física pura no se pueden analizar o comparar entre ellas por medio de la experiencia de manera aislada (como la gravedad sin considerar la masa y el tiempo), sino que son partes indivisibles de sistemas teóricos más amplios. Asimismo, afirmar la tesis de la no falsabilidad, que sería su principal oposición al modelo de Popper. En esta tesis, Duhem y Quine señalan que ninguna experiencia tiene el poder para refutar una hipótesis teórica en particular, sino solamente si tiene suficiente evidencia puede mover al sistema teórico como un todo. Ejemplifican el caso de Einstein que no refutó una teoría de la física (las leyes de Newton siguieron vigentes), sino instauró un nuevo sistema que permitió considerar un nuevo fenómeno previamente no descubierto. Aún si el sistema global, que en la física era el de Newton, fue falseado por Einstein, la falsedad del sistema global del conocimiento de la física no significó que se falsearan todos sus elementos que lo componen (cada una de las fórmulas y leyes físicas). Además, se enfocan en el tema de la tesis de la imposibilidad de experimentos cruciales y la Tesis del alcance restringido, que se refieren a cómo cualquier estudio o prueba por más extenso que sea sería incapaz teóricamente de poder demostrar y refutar una teoría.<sup>184</sup>

---

<sup>182</sup> Willard Quine, "Two Dogmas of Empiricism," (Dos dogmas del empirismo) *The Philosophical Review* 60, no. 1 (1951): 41.

<sup>183</sup> Alberto Cassini, "Una reivindicación de los experimentos cruciales," *Revista de Filosofía* 40, no. 1 (2015): 121.

<sup>184</sup> Pierre Duhem, *Essays in the History and Philosophy of Science (Ensayos sobre la historia y la filosofía de la ciencia)* (Indianapolis: Hackett, 1996), 32.

Su principio básico es la tesis de la revisión de teorías. Este se refiere al sentido colectivo de los científicos que deciden el momento cuando una hipótesis de una teoría ya refutada debe abandonarse o reemplazarse. Pero esto solamente puede ocurrir cuando se tiene consenso de la comunidad científica, y es en ese momento cuando realmente se podría decir que una teoría fue desechada.<sup>185</sup>

La idea holista de Duhem fue desarrollada más por Quine, quien sostuvo que al someter una teoría a contrastación empírica, lo que realmente se evalúa no es solo la hipótesis en cuestión, sino también un entramado de hipótesis auxiliares, además de ciertos supuestos matemáticos y creencias de sentido común.<sup>186</sup> Desde esta perspectiva, la contrastación de teorías adquiere un carácter holista: cualquier hipótesis particular puede resistir una aparente refutación si se introducen ajustes o modificaciones en otros elementos del sistema teórico que la acompaña. En otras palabras, que una teoría no debería ser falseada sino mejorada cuando encuentra nuevo conocimiento, de otro modo solamente se estaría destruyendo el conocimiento en cada intento de avanzar.<sup>187</sup>

Resulta llamativo que, en sus últimos años, Popper reconociera parcialmente la validez de la crítica formulada en la tesis de Duhem-Quine. En particular, asumió el planteamiento holista de Duhem, según el cual no es posible contrastar hipótesis o teorías de manera aislada y, en consecuencia, tampoco puede falsarse una proposición de forma estrictamente individual. En este punto, Popper coincidió con Duhem y Quine al señalar que una auténtica refutación debe ser de carácter amplio y afectar a un conjunto extenso de

---

<sup>185</sup> Pierre Duhem, *The Aim and Structure of Physical Theory (El objetivo y la estructura de la teoría física)* (New York: Atheneum, 1974), 301.

<sup>186</sup> Willard Quine, "Two Dogmas of Empiricism," (Dos dogmas del empirismo) *The Philosophical Review* 60, no. 1 (1951): 39.

<sup>187</sup> Efraín Serna, "La tesis de Duhem, el anarquismo metodológico de Feyerabend y la pregunta sobre la justificación del cambio epistémico," *Revista de Humanidades de Valparaíso* 18 (2021): 178.

conocimientos teóricos y empíricos, lo que él mismo denominaba el conocimiento antecedente.<sup>188</sup> Una aportación de esta crítica hacia el falsacionismo de Popper sería la realización del mismo Popper sobre cómo es necesario evaluar meticulosamente el conocimiento antecedente y cómo se debe poder revisarse por partes que partes de una teoría completa refutar y cuáles no están en consideración (*piecemeal mode*).<sup>189</sup>

### 3.4 Crítica aristotélica de Bunge

Mario Bunge, considerado como uno de los últimos aristotélicos por sus contemporáneos, realizó un análisis del falsacionismo.<sup>190</sup> Una de las críticas que le realizó a Popper es por parte de una postura aristotélica de Bunge quien afirma que el falsacionismo es una teoría probabilista de la verdad. Desde esta perspectiva, se sostiene que el verificacionismo constituye el camino más adecuado para el quehacer científico. En consecuencia, se objeta la postura de Popper, señalando que sería un error metodológico otorgar a la verosimilitud (o grado de verdad de una proposición) un estatus que, depende de su propia imposibilidad de ser plenamente verificada. Esto es, darle a un argumento falseable el valor para determinar verdades si desde el inicio uno ya considera que la teoría o argumento se puede falsear en cualquier momento.<sup>191</sup> Para Bunge, esto consiste en un error porque el considerar un elemento falseable como criterio para una teoría de la verdad, Popper eleva la probabilidad de refutación a convertirse en una verdad temporal.

---

<sup>188</sup> Stephen Thornton, "Popper, Basic Statements and the Quine–Duhem Thesis," *Yearbook of the Irish Philosophical Society* 9 (2007): 7.

<sup>189</sup> Karl R. Popper, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, 5th rev. ed. (*Conjeturas y refutaciones: el crecimiento del conocimiento científico*) (London: Routledge, 1963), 238.

<sup>190</sup> Ricardo Bunge, "El último aristotélico: entrevista a Mario Bunge," *PijamaSurf* (2013), <https://pijamasurf.com/2013/12/el-ultimo-aristotelico-entrevista-a-mario-bunge/>.

<sup>191</sup> Fernando Díaz, "Una mirada a la ciencia desde ayer: Popper y Bunge," *Cátedra: Revista Especializada en Estudios Culturales y Humanísticos* 16 (2019): 1–8.

Bunge considera que el verificacionismo en cambio tiene una concepción de verdad distinta al falsacionismo, que parecería una aproximación a la verdad por correspondencia que se asemejaría al modelo de Aristóteles.<sup>192</sup> Sin embargo, acepta en esta crítica que el modelo de Popper es un motor considerable para motivar la investigación científica debido a su énfasis en exámenes constantes y no asumir que algo comprobado ya está fijo e imposible de cambiar.<sup>193</sup>

Una crítica del postverificacionismo de Bunge hacia Popper se basa en el problema de demarcación. En esta crítica señala que la ciencia tiene diferentes hipótesis que adquieren valor cuando son coherentes con el grupo de conocimientos científicos vigentes. Asimismo, acusa al falsacionismo de no tener un criterio demarcatorio claro sobre que tipo de hipótesis acepta para evaluar y cuáles no considera siquiera para un estudio (al denominarlos pseudociencia). Para Mario Bunge, el criterio de falsabilidad resulta innecesario e insuficiente como solución al problema de la demarcación. Desde su perspectiva verificacionista, lo que realmente permite distinguir la ciencia de la no-ciencia es la coherencia externa de los argumentos frente al mundo y los datos disponibles. De ahí que, en su crítica a Popper, subraye que las hipótesis científicas son válidas no porque siempre puedan ser confirmadas, sino porque deben mantenerse en consistencia con el cuerpo de teorías vigentes. En este intercambio intelectual, Bunge defiende que el criterio demarcatorio debe fundamentarse en la teoría coherentista de la verdad, la cual ofrece para él un marco más sólido y funcional. De este modo, concluye que el falsacionismo popperiano carece de

---

<sup>192</sup> Mario Bunge, *La ciencia, su método y su filosofía* (Buenos Aires: Sudamericana, 1998), 31.

<sup>193</sup> Juan Chillón, “¿Popper aristotélico? Logos, crítica y sociedad abierta,” *Daimon: Revista Internacional de Filosofía* 65, no. 3 (2015): 147–162.

pertinencia dentro de la práctica científica, mientras que el verificacionismo constituye el único criterio de verdad aplicable.<sup>194</sup>

### **3.5 La crítica metodológica al falsacionismo de Bronowski**

Algunos de los conceptos que se le critican al falsacionismo de Popper tienen que ver principalmente con su metodología e interpretación de la investigación. Un ejemplo, es el énfasis de Popper en que no existe la “ciencia normal” que serían periodos históricos en que no se examinan los paradigmas científicos centrales, sino que se basa en solucionar enigmas. Eso se puede ilustrar por el hecho que tanto la teoría de los humores de Aristóteles y el modelo astronómico donde la Tierra era el centro del universo, no fueron refutados o modificados de un momento a otro ni se puede determinar el punto exacto donde los puntos centrales de esas teorías se falsearon. Sino que fueron evolucionando al grado que los nuevos planteamientos se dieron por etapas paulatinas. Para Bronowski esos períodos sí existen porque aunque se dan anomalías en el conocimiento que requieren investigación, su solución son ajustes que no cuestionan el paradigma o teoría vigente.<sup>195</sup> Esta crítica apunta al énfasis de Popper en la necesidad de una reflexión sistemática, donde las teorías deben formularse con el propósito de resolver problemas, y simultáneamente eliminar los errores revelados mediante la falsación. El proceso se ilustra en la creación de nuevas teorías construidas a partir de aquellos enunciados que lograron superar las pruebas refutatorias. Sin embargo, el cuestionamiento metodológico al falsacionismo radica en que, si una teoría no supera los test

---

<sup>194</sup> Fernando Díaz, “Una mirada a la ciencia desde ayer: Popper y Bunge,” *Cátedra: Revista Especializada en Estudios Culturales y Humanísticos* 16 (2019): 7.

<sup>195</sup> Jacob Bronowski, “Humanism and the Growth of Knowledge,” (Humanismo y el Crecimiento del Conocimiento) en *The Philosophy of Karl Popper*, vol. 1, *The Library of Living Philosophers*, ed. Paul Arthur Schilpp (La Salle, IL: Open Court, 1974), 608.

empíricos, es simplemente descartada para dar lugar a otra. Este proceder se asemejaría al principio de “borrón y cuenta nueva”, de inspiración platónica, que el propio Popper criticó en el terreno social por considerarlo una postura simplificadora.<sup>196</sup>

Otra de las críticas metodológicas al falsacionismo señala que este concentra todo el peso en el conocimiento derivado de tests rigurosos y de la confrontación crítica. No obstante, la elaboración de una teoría científica no solo depende de someterla a pruebas estrictas, sino también de un espacio de discusión y análisis preliminar, donde las ideas puedan ser exploradas y refinadas antes de enfrentar evaluaciones más severas. En este Bronowski menciona "las teorías científicas no son inventadas con el propósito de pasar *tests*... Para lo que sea que nosotros queramos teorías, no es para examinarlas; por tanto, éste ciertamente no puede ser el criterio para mostrar que una teoría es lo que nosotros queremos de ella. El *test* por refutación diagnosticará cuándo una teoría cae enferma, pero no refleja lo que nosotros le pedimos a una teoría sana que sea o que haga".<sup>197</sup>

En especial, Bronowski menciona el riesgo de crear teorías donde el único fin sea pasar pruebas de falsación y resistir las críticas: "las teorías científicas no son inventadas con el propósito de pasar *tests*. Para lo que sea que nosotros queramos teorías, no es para examinarlas; por tanto, éste ciertamente no puede ser el criterio para mostrar que una teoría es lo que nosotros queremos de ella. El *test* por refutación diagnosticará cuándo una teoría cae enferma, pero no refleja lo que nosotros le pedimos a una teoría sana que sea o que haga".<sup>198</sup> Es en este sentido, que Bronowski promueve una de sus mayores críticas a Popper

---

<sup>196</sup> Karl Popper, *La sociedad abierta y sus enemigos* (Barcelona: Paidós Ibérica, 2010), 175.

<sup>197</sup> Jacob Bronowski, "Humanism and the Growth of Knowledge," (Humanismo y el Crecimiento del Conocimiento) en *The Philosophy of Karl Popper*, vol. 1, *The Library of Living Philosophers*, ed. Paul Arthur Schilpp (La Salle, IL: Open Court, 1974), 610.

<sup>198</sup> *Ibid*, 623.

al citar la necesidad que una teoría explique lo que se está estudiando por el fin solamente de conocer más y mejorar la ciencia en lugar de caer en una carrera de pruebas donde una teoría busque derrumbar a otra o resistir.

En conclusión, de este capítulo, el modelo del falsacionismo de Popper generó múltiples reacciones de pensadores en la filosofía de la ciencia. Varios lo consideraron un avance respecto al inductivismo, mientras que otros señalaron sus limitaciones. Imre Lakatos, por ejemplo, propuso el "falsacionismo sofisticado", al afirmar que las teorías científicas no pueden ser rechazadas inmediatamente tras una refutación, ya que las anomalías pueden explicarse dentro de programas de investigación más amplios. Lakatos sostuvo que la ciencia no avanza mediante la mera falsación de teorías aisladas, sino a través de la confrontación entre distintos programas de investigación. Algunos de estos programas resultan progresivos, al generar nuevos conocimientos y predicciones fructíferas, mientras que otros se vuelven degenerativos al dejar de ofrecer aportes relevantes al desarrollo científico. Mientras que otros filósofos, como Kuhn y Feyerabend, fueron más críticos: Kuhn enfatizó el papel de los paradigmas y las revoluciones científicas como base del progreso del conocimiento, mientras que Feyerabend defendió un anarquismo epistemológico contrario a cualquier método único. Estas respuestas desafiaron el falsacionismo de Popper como una respuesta única al problema de la inducción en la ciencia, aunque igual propusieron ideas nuevas que complementan las áreas débiles del modelo popperiano.

## **Capítulo 4. Reflexión histórica sobre el impacto y significancia moderna del falsacionismo y postfalsacionismo en la ciencia**

El método científico actual tiene una considerable influencia del racionalismo crítico y del esquema de deducción planteado por Karl Popper. ¿Por que el método del falsacionismo de Popper tiene relevancia histórica para la ciencia? Esto se debe, en gran medida, a la forma predominante que ha adoptado el método científico contemporáneo, el cual, en disciplinas tan diversas como las matemáticas, las ciencias sociales y las ciencias biológicas, busca hoy asumir una postura más realista frente a las limitaciones de las teorías vigentes, por muy sólidas, verdaderas o lógicas que puedan parecer en el presente. Asimismo, el concepto de la necesidad de consensos en el campo científico, aún sobre teorías sujetas a ser falseadas fue planteado por Popper, como una manera de evitar el cuestionamiento indiscriminado de todo el conocimiento científico cuando se está evaluando una sola hipótesis en específico. Las últimas décadas en el campo científico los artículos e investigaciones en general parecen haber aceptado el hecho que falsear un enunciado es más viable en comparación a verificar su validez.<sup>199</sup> Sin embargo, entre la significancia moderna de Popper y su modelo del falsacionismo, se debe señalar igual cómo definió el esquema contemporáneo de aproximación a la verdad por medio de refutaciones a teorías anteriores. Los puntos elementales de su método los comenta Popper:

“Nuestro conocimiento aumenta mediante ensayo y eliminación-de-error» y «la principal diferencia entre su crecimiento precientífico y científico reside en que en el nivel científico buscamos conscientemente nuestros errores: la adopción consciente

---

<sup>199</sup> Isabel Piñeros, “El conocimiento objetivo como base para la educación según Karl R. Popper,” *Civilizar* 14, no. 26 (2014): 192.

del método crítico resulta ser el principal instrumento del crecimiento»... «el método crítico, aunque debe usar contrastaciones siempre que sea posible, y preferiblemente las contrastaciones prácticas, puede ser generalizado en lo que yo describí como la actitud crítica o racional. Argumenté que uno de los mejores sentidos de "razón" y "razonabilidad" era la apertura a la crítica -disposición a ser criticado, y deseo de criticarse a sí mismo-; e intenté argüir que esta actitud crítica de razonabilidad debería ser extendida lo más lejos posible.»<sup>200</sup>

Esta última observación de Popper acepta la limitante de la ciencia, que es una de sus propuestas, pero mantiene la necesidad de generalizar conocimientos de una forma racional y crítica. En este sentido redefine el pensamiento científico como una búsqueda de las fallas de la propia ciencia para poder mejorarlas en una manera gradual y en pasos experimentales.

En este método científico de Popper se advierte el impacto histórico hacia corregir un error de la inducción del siglo XIX ya que reconcilia la posibilidad de crear nuevo conocimiento científico sin tener que caer en la contradicción técnica de afirmar que la información es totalmente verdadera (como el verificacionismo) como ocurriría en un esquema positivista tradicional. Asimismo, acepta la solidez temporal de una teoría que resista el proceso de falseamiento mientras que abre la posibilidad a formular aún más ideas innovadoras. Popper propone, en sus escritos: “una nueva teoría del método de la ciencia, a un análisis del método crítico, el método de ensayo y error: el método que consiste en

---

<sup>200</sup> Karl Popper, *Búsqueda sin término: una autobiografía intelectual* (Madrid: Tecnos, 1977),154

proponer hipótesis audaces y exponerlas a las más severas críticas, en orden a detectar dónde estamos equivocados”.<sup>201</sup>

Es relevante señalar cómo entre los aspectos esenciales del racionalismo crítico que impera en la ciencia y en la práctica se asemeja al método de Popper, se guardan ciertos principios. Entre ellos destaca que el desarrollo de ideas creativas requiere someterlas a una refutación eficiente. Y que este último proceso de refutación requiere tres aspectos fundamentales: la autocrítica y crítica interna, una crítica externa, y un periodo de prueba de falsación.

En resumen, la contribución más significativa de Karl Popper, en materia del falsacionismo, a la filosofía de la ciencia es su planteamiento del método científico. Previo a Popper, el modelo predominante del círculo de Viena operaba bajo un enfoque positivista de corte verificacionista. En su obra *La lógica de la investigación científica* (1934), él desarrolla una crítica sistemática contra la concepción predominante de la ciencia como un proceso inductivo. Frente a ello, propone el criterio de falsabilidad como base para determinar la validez del conocimiento científico, subrayando así el carácter hipotético-deductivo y realista que, según él, debe orientar la práctica científica. Esto significa que en lugar de intentar verificar cómo un enunciado es verdadero por medio de un exhaustivo modelo de investigación, se buscara ser más realista en delimitar la misma debilidad de la ciencia en sus recursos limitados para llegar a la verdad. Ya que un modelo verificacionista realmente apegado a sus principios tendría que evaluar todos los escenarios y muestras posibles para “verificar” un hallazgo. Con el criterio de comprobación planteado por Popper, se establece que toda teoría científica debe formularse como una hipótesis de la cual puedan derivarse

---

<sup>201</sup> Karl R. Popper, *Post Scriptum a La lógica de la investigación científica*, vol. 3: *Teoría cuántica y el cisma en física* (Madrid: Editorial Tecnos, 1985), 115.

enunciados sometidos a verificación empírica. En este sentido, si las observaciones experimentales contradicen dichos enunciados, la hipótesis queda refutada y pierde su validez como explicación científica. Mientras que cuando una hipótesis logra resistir la falsación, puede ser aceptada con carácter provisional hasta que llegue otra más cercana a la verdad y con ello más robusta en sus hallazgos científicos. Con ello planteó un principio más aceptado en la actualidad que indica cómo las teorías científicas no son concluyentes ni establecidas de forma definitiva. En su otro libro, de *La sociedad abierta y sus enemigos* (publicado originalmente en 1945), Popper defendió el uso de su método aún para temas sociales como la democracia y el riesgo de aplicar la inducción a temas sociales como la historia, ya que el futuro de los eventos humanos no es predecible, al igual que la ciencia en general.<sup>202</sup> En este sentido, Popper reconoció una limitante del falsacionismo que sería la incapacidad de estudiar la historia del hombre en periodos largos, no sobre el comportamiento individual, debido a la alta variabilidad en las interpretaciones y que es técnicamente imposible comprobar si un modelo social se podría falsear ya que con el paso del tiempo las condiciones sociales humanas cambian tanto que una época no se puede comparar con otra.

En términos generales, Popper critica la visión verificacionista, según la cual la ciencia avanza mediante la acumulación de verdades confirmadas. Frente a ello, su modelo de falsacionismo plantea que la ciencia progresa a través de un conjunto de afirmaciones sometidas constantemente a la posibilidad de ser refutadas. Así, las teorías que se consideran más sólidas no lo son por haber demostrado ser verdaderas, sino porque han resistido con éxito repetidos intentos de ser falsadas, sin que ello elimine la posibilidad de que en el futuro

---

<sup>202</sup> Karl Popper, *La sociedad abierta y sus enemigos* (Barcelona: Paidós Ibérica, 2010), 45.

puedan ser refutadas. El pensamiento de Popper es considerado complejo, al ser similar a la corriente racionalista, con una influencia kantiana pero heterodoxo, siendo escéptico de las afirmaciones inductivas aunque si confía en la ciencia. Su planteamiento es afirmar que: “sólo podemos estar seguros de las falsedades, no de las verdades”.<sup>203</sup>

Otra influencia considerable de Popper y el falsacionismo es el énfasis en el proceso deductivo y su criterio de demarcación. Esto significa que solamente hipótesis que es sometida a ser falseada sufre la contrastación, pero el resto de los enunciados básicos de la ciencia se consideran fijos como argumentos científicos. De otra manera, la ciencia solamente se cuestionaría a sí misma en todos sus enunciados. Para evitar esta regresión, Popper, planteó que los enunciados básicos que ya resistieron la falsación se acepten como resultado de un acuerdo entre los expertos, y de esta manera las convenciones que se den al interior de la comunidad científica no serán arbitrarias sino un proceso con reglas. Sin embargo, en este proceso Popper refuta que esto indique aceptar que un conocimiento científico o teoría ya sea verdadero: "la probabilidad lógica, absoluta o previa de una ley universal es cero", eso implica que todas las hipótesis científicas son improbables *a priori* por más evidencia empírica que se tenga. Por tanto, Popper, aporta al método científico un concepto de gran validez denominado "grado de corroboración" que se refiere a la fortaleza de las contrastaciones y falsaciones a los que ha pasado una teoría y ha logrado resistir.<sup>204</sup>

Este concepto de corroboración aborda en conjunto el tema de cómo un hallazgo que forma parte de una teoría resuelve problemas en las ciencias, tiene un determinado nivel de contrastabilidad, la dificultad de las contrastaciones que ha enfrentado y en qué manera las

---

<sup>203</sup> José Antonio Marina, *Introducción a Popper: El cuerpo y la mente* (Barcelona: Paidós, 1997), 11.

<sup>204</sup> María Albendea, Michel Boyer, Luis Martín Santos, Javier Muguerza y otros, *Ensayos de filosofía de la ciencia: en torno a la obra de Sir Karl Popper* (Madrid: Tecnos, 1970), 154.

ha superado. Es interesante que para Popper este criterio aborda el tema de la estadística frecuentista de Von Mises que permite el uso de probabilidades en la evaluación de las hipótesis, tema que permite dar intervalos de confianza. Este punto adquiere especial relevancia en el campo de la ciencia aplicada, ya que los métodos de corroboración de hipótesis suelen apoyarse en cálculos de probabilidad. Sin embargo, dicha probabilidad no expresa que la hipótesis se adapte a los datos, sino únicamente que los datos observados son compatibles con la hipótesis formulada. De ahí surgen medidas como el valor p o los intervalos de confianza, que indican la consistencia estadística de los resultados, pero no la validez definitiva de la hipótesis. Es justo en este tema donde cobran relevancia las evidencias que son las que permiten formar juicio sobre las hipótesis, así como de los argumentos que las explican como los enunciados no probabilísticos o cuantitativos (como son los criterios de causalidad).<sup>205</sup>

Finalmente, para Popper, la ciencia es una disciplina que busca aumentar gradualmente el conocimiento.<sup>206</sup> En palabras de Popper, el conocimiento científico es una extensión refinada del conocimiento común. En este tema cobra relevancia el enfoque epistemológico de Popper para lograr la demarcación de aquello falseable.<sup>207</sup> Es por ello que analiza lo que él denominaría un problema gnoseológico por la inducción (retomando la crítica de Hume): donde los déficits de la inducción se deben abordar por medio de la falsación científica de forma lógica, metodológica y epistemológica.<sup>208</sup>

---

<sup>205</sup> José Banegas, "Popper y el problema de la inducción en la epidemiología," *Revista Española de Salud Pública* 74 (2000): 330.

<sup>206</sup> Karl R. Popper, *The Logic of Scientific Discovery (La lógica del descubrimiento científico)* (New York: Routledge, 2002), 15.

<sup>207</sup> Javier Moya, "El concepto popperiano de corroboración," *Acta Académica* 27 (2000): 16.

<sup>208</sup> Karl R. Popper, *Post Scriptum a La lógica de la investigación científica*, vol. 3: *Teoría cuántica y el cisma en física* (Madrid: Editorial Tecnos, 1985), 93.

## 4.1 Aplicaciones directas del Falsacionismo en las ciencias actuales

La propuesta de Popper del falsacionismo se entiende mejor cuando se analizan sus ejemplos prácticos en distintas ciencias pero que comparten los principios popperianos como son el rechazo al verificacionismo, la necesidad de una hipótesis nula y la apertura a rebatir las teorías ya vigentes en búsqueda de nuevas ideas.

### 4.1.1 Popper en Medicina

En el campo de las ciencias médicas uno de los mayores aportes de Popper es el haber creado en la Medicina un aprendizaje basado en los errores y en tratar las anomalías como posibles falsaciones de teorías ya establecidas. Esto aplica a los experimentos que buscan refutar verdades aceptadas por la comunidad médica así como aquellos procedimientos que se regulan bajo estrictos estándares de la ética médica. Originalmente, el modelo de Popper sería considerado un enfoque, especialmente el planteado en sus obras *La lógica de las investigaciones científicas* (1934), *La sociedad abierta y sus enemigos* (1945) y *Conjeturas y refutaciones* (1963). Esto se debe a que en opinión de Popper lo relevante es lograr que cada avance científico pueda ser rebatible, para permitir que la ciencia avance. En cierta manera, busca que la Medicina aprenda de sus propios errores.

Un claro ejemplo de la falsación de Popper en la Medicina es el descubrimiento que la gastritis y úlcera péptica se asociaban a una infección bacteriana crónica por *Helicobacter Pylori*. Este avance en 1981 fue originalmente rechazado y criticado por la comunidad médica, a pesar que los experimentos eran verídicos y su metodología no tenía fallas dentro de la tecnología vigente. En este caso la resistencia original se debía a que no se tenía una teoría médica donde se tuviera el concepto de patologías gastroduodenales como las úlceras

explicadas por infecciones bacterianas técnicamente indetectables. Esto implicaba deshacer la teoría vigente médica de las úlceras y adoptar una nueva ya que ese descubrimiento falseaba un enunciado relevante de la medicina y la etiología de padecimientos. Sin embargo, ese descubrimiento permitió nuevas estrategias para tratar la verdadera causa de la úlcera y gastritis crónica, y en 2005 los médicos responsables (Barry Marshall y Robin Warren) fueron galardonados con el Premio Nobel de Medicina.<sup>209</sup>

Finalmente, el término cisne negro, acuñado por el escritor Thomas Mann en 1954 con su novela *El cisne negro*, describe la necesidad del falsacionismo en la medicina. En ese caso, una mujer menopaúsica súbitamente experimenta una menstruación lo que se interpreta como signo de juventud o al menos el recuerdo de una época mejor para la paciente. Sin embargo, después de una larga exploración médica se descubre que el origen es un tumor ovárico que secreta estrógenos, pero es letal.<sup>210</sup> Esto remarca cómo ahora la medicina opera bajo la búsqueda de falsaciones (la aparición de signos y síntomas inesperados que desafían la explicación científica médica) con el fin de evitar cometer esos errores en el futuro.

#### 4.1.2 Popper en Estadística

En la estadística es muy relevante el aspecto de cómo se tiene un modelo matemático donde se contrasta una hipótesis nula contra una alterna. Este enfoque busca descartar la hipótesis nula por medio de falsación para poder aceptar la hipótesis alterna, nunca es intentar verificar alguna de las dos, siempre es refutar una o fallar en falsearlas. En esta aplicación, que es la principal en tiempos modernos para pruebas de hipótesis estadísticas, se maneja un concepto

---

<sup>209</sup> Barry Marshall y Peter Adams, “*Helicobacter pylori*: A Nobel Pursuit?,” *Canadian Journal of Gastroenterology* 22, no. 11 (2008): 901.

<sup>210</sup> Thomas Mann, *The Black Swan (El cisne negro)* (Chicago: Gee Books, 1954), 49.

limitado de probabilidad. Es relevante, que la estadística de Pearson, que maneja este concepto de Popper, no busca demostrar con probabilidad que una hipótesis es cierta bajo un cierto número de confiabilidad, sino con la evidencia descarta a la hipótesis nula con la evidencia. Entre más fuerte sea una teoría que ya resistió el proceso, es más probable que la verdad esté cerca, ya que es altamente improbable que el éxito de la hipótesis alterna sea solamente por accidente o azar. En este enfoque lo que se tiene confiabilidad es que la hipótesis nula es falsa a un cierto porcentaje (normalmente 95%), pero nunca que la hipótesis alterna (la que se quiere comprobar) que sea probablemente verdadera. Esto último en el rubro de la estadística implicaría que una hipótesis tendría que ser verificada, que fuera igual con todos los hechos, en cualquier lugar, tiempo y circunstancia, que demuestra a 95% de probabilidad que no hay otra mejor explicación.

Un ejemplo es que la hipótesis de trabajo (incidencia de infarto incrementada por un colesterol elevado) se contrasta con una hipótesis nula (que indicaría que el colesterol elevado no tiene ningún efecto en la incidencia de infartos). Es el contraste de estas hipótesis lo que mostraría uno de los campos más prolíficos del modelo de Popper en acción.

#### 4.1.3 Popper en la Historia

Por último, en la investigación sobre el comportamiento social y los ciclos históricos Popper mostró que las ciencias tienen un nivel de certeza finito, parcial y por lo tanto no permite verdades absolutas. En el ámbito de la historia, este planteamiento adquiere aún mayor relevancia, ya que una hipótesis aceptada como correcta puede en realidad estar condicionada por el sesgo de una visión local o parcial. Las teorías, en consecuencia, deben entenderse siempre como provisionales. De ahí surge el uso contemporáneo de la metáfora del “cisne negro”, que simboliza aquellos sucesos improbables o de escasa posibilidad de ocurrencia,

pero que transforman de manera radical las interpretaciones previas cuando se presentan. En el estudio de la historia es relevante que Popper señala como los científicos buscan interpretar los hechos con teorías informativas pero no altamente probables. Esto se explica porque en el comportamiento social, sería demasiado arriesgado e improbable afirmar probabilidades como en estudios experimentales de otros ramos científicos, pero aún así con la evidencia histórica esta tiene la ventaja que el pasado está fijo. Lo que permite mejor trabajar bajo la presunción de informar.

En general, resumiendo este capítulo relacionado con la aplicación directa a las ciencias de Popper, el falsacionismo se aplica de manera directa por su enfoque en la aproximación paulatina a una realidad, que acepta a su vez que siempre la verdad es inalcanzable. Sin embargo, le permite al científico entrar en un ciclo de aprendizaje sobre errores, pero dando certeza que la teoría actual ha resistido lo mejor posible los intentos de refutarla. Es interesante como en este modelo se retoma una idea general de la Ilustración, citada por Popper, que sería la auto emancipación por el conocimiento, donde la ciencia es capaz de cuestionarse a sí misma y progresar en el conocimiento.

## Conclusiones

El modelo de investigación científico en su mayoría opera ya bajo un modelo de falsación en lugar de verificacionista, al grado que no se podría entender el método científico actual sin Popper, especialmente en el rubro estadístico de comprobación de hipótesis. El falsacionismo tiene una aportación vasta y robusta en la forma que la ciencia puede avanzar de manera crítica y en pasos paulatinos. Popper resolvió el problema de la inducción que amenazaba con volver más rígidos y estáticos los procesos de investigación, pero a su vez la crítica y refutación permite confiar en los avances ya realizados de las ciencias. Esto lo logra sin caer en los errores previos de complacencia al permitir un pensamiento altamente crítico para continuar avanzando.

En esta disertación se analizaron los principios del enfoque de Popper que resolvió uno de los dilemas del siglo XX con respecto a la inducción: mantener la validez de la evidencia empírica en las ciencias basada en observaciones individuales. Este enfoque logró sustituir exitosamente el modelo original del Círculo de Viena del siglo XX que operaba bajo el principio del verificacionismo, que mantenía la perspectiva que cada criterio de verdad requería ser comprobado por experimentación. Mientras que el método de Popper, denominado falsacionismo o racionalismo crítico, logró establecer un enfoque más eficiente y filosóficamente viable, con la creación del concepto de buscar un contraejemplo para falsear una teoría en lugar de intentar examinar todos los casos posibles.

Se pudo observar, cómo Karl Popper tuvo una notable influencia en la metodología científica, especialmente con su distinción conceptual del racionalismo crítico. Sin embargo, Popper no creó su teoría sin numerosas influencias filosóficas de varios periodos históricos que fueron analizados en esta disertación.

En esta disertación se mostró cómo para Popper resultaba indispensable delimitar con rigor los alcances del método científico, sin por ello desconocer la utilidad de otras aproximaciones dentro de la ciencia. Sus críticas se dirigieron principalmente contra el verificacionismo defendido por el Círculo de Viena, frente al cual sostuvo que el progreso científico no depende de la inducción, sino de la falsación. En este punto radica su principal ruptura con otros pensadores de su época: Popper argumentaba que ninguna ley científica puede verificarse en su totalidad, ya que nunca es posible abarcar todos los casos particulares. Así, formuló su propuesta de un enfoque empírico y abierto, donde las hipótesis se ponen continuamente a prueba en busca de refutaciones, en un proceso que, de manera gradual, acerca a la ciencia hacia la verdad.

Popper describió gran parte de su teoría en su libro *La lógica de la investigación científica* publicado en 1934. Como fue analizado en esta disertación, el modelo popperiano planteó criterios de demarcación: para que una hipótesis sea científica. Con ello aportó al método científico una serie de requisitos como que los enunciados sean observables y falseables para que se pueda lograr que cuando una hipótesis no pueda ser refutada entonces pueda ser considerada verdadera. En esta historia del enfoque de Popper, se observó cómo él consideró tan valioso que una teoría científica fuera diseñada con la posibilidad de aceptar cuando no es posible explicar un fenómeno y permita ser sometida pero resista a constantes ciclos de refutación. En esta área se exploró cómo fue que Popper analizó a algunas de las teorías más famosas de su época como las de Marx (que plantea que todas las poblaciones progresan a través de una dialéctica de la lucha de clases), y observaba como una deficiencia del marxismo era la imposibilidad de falsear la teoría debido a la amplia variedad de posibles resultados en el ámbito social que no podían interpretarse fácilmente como un resultado verdadero o falso. Este sería un aspecto muy diferente al encontrado, y analizado en esta

disertación, con casos como la estadística, la medicina y la historia donde estas ciencias tienen criterios más finitos y delimitados para hacer contrastes de hipótesis que permiten un análisis basado en el falsacionismo.

## Referencias

- Abbagnano, Nicola. *Historia de la filosofía*, vol. 2. Barcelona: Hora, 1982.
- Albendea, M., M. Boyer, L. Martín Santos, J. Muguerza, et al. *Ensayos de filosofía de la ciencia: En torno a la obra de Sir Karl Popper*. Madrid: Tecnos, 1970.
- Acevedo, David. “La controversia Pasteur vs. Pouchet sobre la generación espontánea: un recurso para la formación inicial del profesorado en la naturaleza de la ciencia desde un enfoque reflexivo.” *Ciência & Educação Bauru* 22, no. 4 (2016): 913–933.
- Ariew, Roger, y Daniel Garber, eds. *Leibniz: Philosophical Essays*. Indianapolis: Hackett, 1989.
- Aristóteles. *Ética a Nicómaco*. Madrid: Gredos, 2014.
- . *Tópicos I*. Santiago de Chile: Arcis, 1985.
- . *Ética Nicomaquea II, I*. Trad. Antonio Gómez Robledo. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 1983.
- Banegas, Juan. “Popper y el problema de la inducción en la epidemiología.” *Revista Española de Salud Pública* 74 (2000): 327–339.
- Barnes, Jonathan. *Aristotle: Posterior Analytics. Translated with a Commentary*. Oxford: Clarendon Press, 1994.
- Benito, Javier. “Teoría social clásica y postpositivismo.” *Barbaoi* 35 (2011): 141–163.
- Blanche, Robert. *El método experimental y la filosofía de la física*. México: Fondo de Cultura Económica, 1972.
- Bronowski, Jacob. “Humanism and the Growth of Knowledge.” En *The Philosophy of Karl Popper*, editado por Paul Arthur Schilpp, vol. I, 606–631. La Salle, IL: Open Court, 1974.
- Bunge, Mario. *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Sudamericana, 1998.
- Bunge, Ricardo. “El último aristotélico: Entrevista a Mario Bunge.” *Pijama Surf*, diciembre 2013. <https://pijamasurf.com/2013/12/el-ultimo-aristotelico-entrevista-a-mario-bunge/>.
- Cassini, Alejandro. “Una reivindicación de los experimentos cruciales.” *Revista de Filosofía* 40, no. 1 (2015): 105–137.

Charles, David. "Aristotle and Modern Realism." En *Aristotle and Moral Realism*, editado por Robert Heinaman. Londres: Westview Press, 1995.

Chapa, Luis. *La relación crítica de Karl Popper con el Círculo de Viena*. Navarra: Universidad de Navarra, 2004.

Chaverra Gallego, Andrés. "Kant–Popper: De la crítica de la razón al racionalismo crítico. Una herencia superada en favor de la epistemología evolutiva." *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia* 3, no. 7 (2002): 85–111.

Chillón, José. "Popper aristotélico: Logos, crítica y sociedad abierta." *Revista Internacional de Filosofía* 65 (2015): 147–162.

Cohen-Almagor, Raphael. "Popper's Paradox of Tolerance and Its Modification." En *The Boundaries of Liberty and Tolerance: The Struggle Against Kahanism in Israel*. Gainesville: University Press of Florida, 1994.

Colorado, Diego. *La teoría metafísica de la propensión de la mecánica cuántica de Karl Popper*. Nariño: Universidad de Nariño, 2021.

Corvi, Rinaldo. *An Introduction to the Thought of Karl Popper*. New York: Routledge, 1997.

Cova, Andrea. "Lakatos y los programas de investigación científica: Una opción para la organización investigativa." *Omnia* 11, no. 3 (2005): 83–108.

Curd, Martin, y J. A. Cover. "The Duhem Thesis and the Quine Thesis." En *Philosophy of Science: The Central Issues*, 302–319. New York: Norton, 1998.

Descartes, René. *El tratado del hombre*. Madrid: Alianza Editorial, 1990.

———. *Discourse on the Method, Optics, Geometry and Meteorology*, Smith & M. L. Latham. Chicago: Open Court, 1637/1925.

———. *The Geometry of René Descartes*. Smith & M. L. Latham, Chicago: Open Court, 1925.

———. *Discurso del método; estudio preliminar, traducción y notas de Bello Reguera*. Madrid: Tecnos, 2003

———. *Meditaciones Metafísicas*, Alianza Editorial, Madrid. *Meditaciones metafísicas*. Madrid: Alianza Editorial, 2011.

Díaz, Francisco. Una Mirada A La Ciencia Desde Ayer, Popper y Bunge. *Cátedra: Revista Especializada En Estudios Culturales Y Humanísticos*, 16 (2019) p. 1-8.

- Duhem, Pierre. *The Aim and Structure of Physical Theory*. New York: Atheneum, 1974.
- . *Essays in the History and Philosophy of Science*. Indianapolis: Hackett, 1996.
- Eccles, John. *El yo y su cerebro*. Barcelona: Labor, 1980.
- Fenichel, Otto. *Teoría psicoanalítica de las neurosis*. Buenos Aires: Paidós, 1966.
- Fernandes, Samuel *Foundations of Objective Knowledge*. Boston: Reidel Company, 1985.
- Feyerabend, Paul. On a Recent Critique of Complementarity: Part I. *Philosophy of Science* 35 (1968), 309-331.
- . *Against Method: Outline of an Anarchist Theory of Knowledge*. London: New Left Books. *Against Method: Outline of an Anarchist Theory of Knowledge*. London: New Left Books, 1975.
- . *Science in a Free Society*. USA: Verso, 1978.
- . *Realism, Rationalism and Scientific Method: Volume 1: Philosophical Papers*. New York: Cambridge University Press, 1981.
- . *Tratado contra el método*. Tecnos, Madrid, 1986.
- . *Ambigüedad y armonía*. Barcelona: Paidós, 1999.
- . *Knowledge, Science and Relativism - Philosophical Papers Volume 3*, Edited by J. Preston, pp. 104-111. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
- . *Adiós a la Razón*. Cuarta edición. Buenos Aires: Editorial Tecnos, 2008.
- Flyvbjerg, Bent. *Making Social Science Matter: Why Social Inquiry Fails and How It Can Succeed Again*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- Fuller, Steve. Permanent Revolution In Science: A Quantum Epistemology. *Philosophy of the Social Sciences* 51(1) (2021): 48-57.
- García, Martha. Popper, el contraste de hipótesis y el método crítico. *Revista Cubana de Salud Pública*, 29(1) (2003): 55.
- García, Luis Aproximación epistemológica al concepto de ciencia: una propuesta básica a partir de Kuhn, Popper, Lakatos y Feyerabend. *Andamios*, 4(8) (2001): 185-212.
- Haack, Susan. Dos failibilistas en busca de la verdad. *Anuario Filosófico*, 34 (2001): 13-38.

Holtz, Peter. Popper was not a Positivist: Why Critical Rationalism Could be an Epistemology for Qualitative as well as Quantitative Social Scientific Research. *Qualitative Research in Psychology* 4, no. 7 (2018): 541-564.

Hume, David. *An Enquiry concerning Human Understanding*. New York: P.F. Collier & Son, 2008.

———. *Tratado de la naturaleza humana I*. Buenos Aires: Albacete, 1975.

———. *An Enquiry Concerning Human Understanding*. New York, Mineola, 2004.

———. *Investigación sobre el conocimiento humano*. Madrid: Alianza Editorial, 1980.

Jarvie, Ian. *Karl Popper A centenary Assessment*. Surrey England: Ashgate Publishers, 2006.

Kant, Immanuel. *Metaphysical Foundations of Natural Science*. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

———. *Crítica a la Razón Pura*, Madrid: Taurus, 2013.

Klimovsky, Gregorio. *Las desventuras del conocimiento científico*. 6ª. Edición. Buenos Aires: AZ editora, 2005.

Kraft, Victor. *Popper and the Vienna Circle*. New York: Greenwood Press, 1953.

Lakatos, Imre. *La metodología de los Programas de investigación científica*. Madrid: Alianza, 1993.

———. *Escritos filosóficos I: La metodología de los Programas de investigación científica*. Madrid: Alianza., 2007.

Lakatos, Imre y Alan Musgrave. *Criticism and the Growth of Knowledge*. Cambridge: Cambridge University Press, 1970.

Launius, Roger. *Reaching for the Moon: A Short History of the Space Race*. New Haven, Connecticut: Yale University Press, 2019.

Leibniz, Wilhelm. *Monadología*. España: Universidad Complutense de Madrid, 1962.

———. *Monadología y discurso de metafísica*. Madrid: Sarpe, 1985.

Lorenzano, Pablo. *Filosofía de la Ciencia*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes, 2004.

- Losse, John. *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia*, Madrid: Editorial Alianza, 1979.
- Mann, Thomas. *The Black Swan*. Chicago: Gee Books, 1954.
- Manrique, Fernando. La inducción como método de conocimiento de los principios éticos en la Ética nicomáquea de Aristóteles. *Diánoia* 60, no. 75 (2015), p.31-53.
- Marina, José. *Introducción a Popper, K.R., El cuerpo y la mente*, Barcelona: Paidós, 1997.
- Marshall, Barry y Paul Adams. Helicobacter pylori: A Nobel pursuit? . *Canadian Journal of Gastroenterology* 22 no. 11 (2008): 895-986.
- Mates, Benson. *The Philosophy of Leibniz: Metaphysics and Language*. Oxford: Oxford University Press, 1986.
- Mie, Francisco. Empirismo, conocimiento previo e inducción a Aristóteles. *Elenchos* 31, no. 2 (2018), 40-44.
- Miller, David. *Metafísica y criticabilidad. Escritos selectos*. México: Fondo de Cultura Económica, 1995.
- Miller, Katherine. *Communication theories: perspectives, processes, and contexts*. Beijing: Peking University Press, 2007
- Moran, Jorge. Aristóteles Analíticos Posteriores. *Tópicos: Revista de Filosofía* 3 (1992): 121-125.
- Moya, Jorge. El concepto popperiano de corroboración, *Acta Académica* 27 (2000): 10-19.
- Navarro, Carlos, José Manuel y Juan Pardo. *Historia de la Filosofía*. Madrid: Anaya, 2009.
- Niall, Robert, David Martin y Sean Brown, S. eds. *Discourse on Metaphysics and Related Writings*. Manchester: Manchester University Press, 1988.
- Ortiz, Julián. Mario Bunge y la estadística bayesiana. *Comunicaciones en Estadística* 6 no. 2 (2013): 225-229.
- Páramo-Ortega, Rodolfo. Marxismo y Psicoanálisis – un intento de una breve mirada ante un viejo problema. *Teoría y crítica de la psicología* 3 (2013): 344-372.

- Perez, Manuel. La verdad práctica y el Mundo de Karl Popper. *Contrastes, Revista Internacional de Filosofía* 3, vol. 28 (2023): 63-81.
- Parusnikova, Zuzana. Popper and Hume: two Great Skeptics. *The Impact of Critical Rationalism* (2018), 207-223.
- Pigden, Charle. *Popper revisited, or What is Wrong with Conspiracy Theories?*, in Coady, David (2018), *Conspiracy Theories. The Philosophical Debate*, Abingdon (Oxon), New York: Routledge, 2018.
- Piñeros, Iván. El conocimiento objetivo como base para la educación según Karl R. Popper. *Civilizar* 26, no. 14 (2014): 189-198.
- Popper, Karl. *The Poverty of Historicism*. London Routledge & Kegan Paul, 1957.
- . *La lógica del descubrimiento científico*. Hutchinson, Londres, 1959.
- . *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, Fifth Revised Edition, London: Routledge, 1963.
- . *Las dos caras del sentido común. Conocimiento Objetivo*. Madrid: Tecnos, 1974.
- . *Conocimiento objetivo*, Madrid, Tecnos, 1974.
- . *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual*. Madrid: Tecnos, 1977.
- . *Teoría y experimento; lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos, 1980.
- . *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos, 1980
- Popper, Karl y Franz Kreuzer. *Offene gesellschaft offenes universum*, Leipzig: Piper, 1982.
- Popper, Karl. *Realism and the Aim of Science*. Totowa: Rowman and Littlefield, 1983
- . *Post Scriptum a La lógica de la investigación científica, vol. III: Teoría cuántica y el cisma en física*. Madrid: Editorial Tecnos, 1985.
- . *Two new conceptions of causality, A world of propensities*. Bristol: Thoemmes, 1990.
- . *Probabilidad e inducción. Conjeturas y refutaciones*. Barcelona: Ediciones Paidós, 1991.
- . *Tres requisitos para el desarrollo del conocimiento*. Ediciones Paidós Ibérica, Barcelona, 1991.

- . *Sobre las fuentes del conocimiento y la ignorancia. Conjeturas y refutaciones*. Ediciones Paidós Ibérica, Barcelona, 1991.
- . *Unended Quest*. Chicago: Open Court, 1992.
- . *Conjeturas y refutaciones*. Barcelona: Paidós Ibérica, 1994.
- . *The myth of the framework. In defense of science and rationality*. Londres: Routledge, 1994.
- . *Logic of Scientific Discovery*, New York: Routledge, 2002.
- . *Conjeturas y refutaciones: el desarrollo del conocimiento científico*. Barcelona: Paidós, 2003.
- . *La sociedad abierta y sus enemigos*. Barcelona: Paidós Ibérica, 2010.
- . *Open Society and its enemies Vol. 2*, Princeton: Princeton University Press, 2013
- . *La Miseria del Historicismo*. Madrid: Taurus Ediciones, 1973.
- . *El problema de la demarcación. La lógica de la investigación científica*. Madrid: Editorial Tecnos, 1980.
- . *Búsqueda sin término. Una autobiografía intelectual*, segunda edición. Madrid: Tecnos, 1985.
- . *En Busca de un mundo Mejor*. Barcelona: Paidós, 1994.
- . *El mito del Marco Común, en defensa, de la ciencia y la racionalidad*. Barcelona: Paidós, 2005.
- . *Los dos Problemas fundamentales de la Epistemología*. México: Tecnos, 2007.
- . *Realismo y El Objetivo De La Ciencia*. México: El Sótano, 2011.
- Prada, Beatriz. *Ciencia y política en Karl Popper. Más nueve ensayos sobre otros temas de su obra*. Madrid: Windmills Editions, 2018.
- Queraltó, Rarmón. *Karl Popper, de la epistemología a la metafísica*. Sevilla: Universidad de Sevilla, 1996.
- Quine, Williard. Two dogmas of empiricism. *The Philosophical Review* 60, no.1 (1951): 39.
- Ross, William. *Aristotle's Metaphysics vols. I y II*. Oxford: Clarendon Press, 1924.

Russell, Bertrand. *Los problemas de la filosofía. Problems of Philosophy*. Oxford: Oxford University Press, 1997.

Sanchez, Pablo. Karl Popper y su crítica al verificacionismo de Freud, *Sapientia* 51, no. 200 (1996): 376-380.

Shearmur, Jeremy y Geoffrey Stokes. *The Cambridge Companion to Popper*. Cambridge: Cambridge University Press, 2016.

Schwartz, Pedro. *Encuentro con Karl Popper*. Madrid: Alianza, 1993.

Serna, Eduardo. La tesis de Duhem, el anarquismo metodológico de Feyerabend y la pregunta sobre la justificación del cambio epistémico. *Rev. humanid. Valpsol*. 18 (2021): 173-192.

Shearmur, Jeremy. *The Cambridge Companion to Popper*. Cambridge: Cambridge University Press, 2016.

Siegel, Sidney. *Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences*. New York: McGraw-Hill Book Company, 1956.

Simpson, John. *The Oxford English Dictionary*. Oxford: Oxford University Press, 1989.

Stadler, Friedrich. *The Vienna Circle*. Vienna: Springer, 2015.

Steel, Robert and James Torree. *Principles and Procedures of Statistics with Special Reference to the Biological Sciences*. New York: McGraw Hil, 1960.

Thornton, Stephen. Popper, Basic Statements and the Quine-Duhem Thesis. *Yearbook of the Irish Philosophical Society* 9 (2007): 1-10.

Toledo, Ulises. Ciencia y pseudociencia en Lakatos. *Cinta moebio* 5 (1999): 51-60.

Weintraub, Ruth. What was Hume's Contribution to the Problem of Induction? *The Philosophical Quarterly* 45, no. 181 (1995): 460-470.

Veronesi, Carlo. Problemi del falsificazionismo di Popper. *Lettera Matematica PRISTEM* 77 (2011): 42-49.

———. Falsifications and scientific progress. Popper as skeptical optimist. *Lettera Matematica* 1, no. 7 (2014): 179-184.

Villena, Diego. El Círculo de Viena, una nota histórica. *Analítica* 8, no. 8 (2014): 123-130.

Zuzana, Parusnikova. *Popper and Hume: two Great Skeptics*. In *The Impact of Critical Rationalism*, 207-223, 2018.