

# EL RACIONALISMO CRÍTICO: POPPER

Amparo Gómez  
Facultad de Filosofía.  
Universidad de La Laguna

*"Pero por lo que se refiere a la verdad segura, ningún hombre la ha conocido ni la conocerá, ni sobre los dioses ni sobre todas las cosas de las que yo hablo. Pues ni aunque, por casualidad, llegara a pronunciar la verdad final, se enteraría él mismo: pues todo es una red de conjeturas entretrejidás".*

*Jenófanes.*

## INTRODUCCIÓN

Sir Karl Popper es uno de los filósofos de la ciencia más destacados de nuestro siglo. Su pensamiento ha influido considerablemente en la filosofía y epistemología de la ciencias naturales y sociales de nuestro tiempo. El diálogo con las tesis popperianas, ya sea para adoptarlas, revisarlas o cuestionarlas, ha sido obligado para las diferentes corrientes que han dominado el panorama de la reflexión filosófica contemporánea sobre la ciencia. El desarrollo de tales corrientes tienen su misma condición de posibilidad en la obra de Popper a partir de la cual se va a modificar profundamente la forma de concebir el conocimiento científico, su lógica y desarrollo.

La influencia de su propuesta alcanza no sólo a conocidos filósofos de la ciencias naturales y sociales sino, también, a científicos destacados. El premio Nobel de medicina Sir Peter Medawar el 28 de julio de 1972 en la BBC reco-



noce públicamente que "Popper es el mayor filósofo de la ciencia de todos los tiempos". Este reconocimiento es compartido por Jacques Monod o John Eccles quien escribió en 1970, "mi vida científica debe muchísimo a las enseñanzas de Popper sobre el procedimiento de las investigaciones científicas. He tratado de seguir a Popper en la investigación de los problemas fundamentales de la neurobiología" y recomienda a los científicos en general "que lean y mediten sobre los escritos de Popper, sobre la filosofía de la ciencia.."2. Son de esta opinión no sólo científicos dedicados a las ciencias experimentales, sean naturales o sociales, sino matemáticos y teóricos de la astronomía como Sir Hermann Bondi quien afirma "nada hay más importante para la ciencia que su método y nada hay más importante sobre su método que lo que Popper ha dicho".

### **FORMACIÓN, INFLUENCIAS Y DISTANCIAS**

Popper nació en Viena en 1902. En su formación, tal como lo cuenta en su autobiografía *Busqueda sin término*<sup>3</sup>, influyó su temprano contacto con el Círculo de Viena aunque sin adherirse a sus tesis fundamentales<sup>4</sup> Se aleja del empirismo lógico y es enormemente crítico con él en varios puntos esenciales. En primer lugar, en la consideración de la filosofía como análisis de lenguaje (metalenguaje). Según Popper, la filosofía no puede reducirse a ésto, no es solo un conocimiento de segundo orden, se ocupa de cuestiones sustantivas. Tiene mucho que decir acerca de las grandes cuestiones de la existencia a las que se enfrenta el ser humano, incluidas las científicas. El manifiesta, "debía recordar siempre el principio de no argumentar nunca acerca de las palabras y sus significados, porque tales argumentos son especiosos y carecen de importancia"<sup>5</sup> Una función esencial de la filosofía es examinar críticamente nuestros supuestos y sistemas de creencias, para elegir racionalmente los mejores, por tanto, la filosofía de la ciencia ha de tratar de examinar los supuestos más arraigados y creencias en torno a la ciencia. Su objeto de reflexión es la lógica del conocimien-

---

<sup>2</sup> En su obra de 1970 *Enfrentándose a la realidad*. Véase Bryan M. Popper. (1993) Barcelona, Grijalbo, 1974, pp. 11-12 para estas citas.

<sup>3</sup> Popper, (1974) *Búsqueda sin Término. Una Autobiografía Intelectual*; Madrid, Tecnos, 1977. pp.15 y ss.

<sup>4</sup> La primera persona que conoció del Círculo fue Victor Kraft.

<sup>5</sup> Popper, 1974, p. 23. Véase también para este tema p. 25 yss.



to científico y de su desarrollo, no la elaboración de un lenguaje especial ni el análisis lógico del método científico<sup>6</sup>.

En segundo lugar, rechaza el inductivismo y el verificacionismo del Círculo de Viena con su creencia en que podemos llegar a disponer de teorías verdaderas y su supuesto acerca de la neutralidad de la observación. La observación no va a ser para Popper una instancia neutra aproblemática, sino que supondrá siempre la existencia de teoría. Los enunciados básicos (observacionales) no los entenderá como algo dado e independiente de las decisiones que los científicos toman. Popper afirma en su *Logica de la investigación científica*: "la ciencia no está cimentada sobre una roca. La estructura audaz de sus teorías se levanta, como si dijéramos, encima de un pantano"<sup>7</sup>.

Finalmente se opone a la teoría de la verdad como correspondencia especular, tanto en los términos de Wittgenstein (como cuadro o proyección) como en los de Schlich (como correspondencia biunívoca entre designaciones y objetos designados). Acepta la teoría de la verdad por correspondencia de Tarski basada en una relación entre enunciados<sup>8</sup>.

Comparte con el empirismo lógico una serie de temas aunque reinterpretados desde su propia posición.

- a) El ideal del criterio de demarcación entre lo científico y lo no científico.
- b) La importancia de la contrastación empírica.
- c) La afirmación del progreso del conocimiento científico y de la racionalidad de este progreso. Su pensamiento es caracterizado como "racionalismo crítico".
- d) Las teorías como conjuntos de enunciados. La unidad mínima de significado son las proposiciones, no los términos o los conceptos.
- e) La separación entre contexto de descubrimiento y de justificación. La filosofía de la ciencia no tiene nada que ver con la cuestión de cómo elaboramos nuestras teorías, es decir, con el contexto de descubrimiento. Esto es algo factual, psicológico o histórico, no lógico o filosófico; son la psicología o la historia las que han de ocuparse de ello, no la filosofía de la

---

<sup>6</sup> Popper (1934) *La lógica de la investigación científica*; Madrid, Tecnos, 1962. p. 27 y Prefacio de la primera edición inglesa (1934). La filosofía de la ciencia es una disciplina metacientífica o metateórica, una "teoría de teorías".

<sup>7</sup> Popper, 1934, p. 106.

<sup>8</sup> En ella "verdadero" o "falso" es una expresión metalógica, un predicado de segundo nivel que refiere a la mención de una proposición o al nombre de ésta: "la nieve es blanca" es verdadero, si solo si, la nieve es blanca; "Dante fue un poeta italiano" es verdadero, si solo si, Dante fue un poeta italiano.



ciencia. Cómo llegamos a nuestras teorías no concierne a la cuestión lógica, metodológica y epistemológica de la validez, que es la que interesa a la filosofía de la ciencia.

En otro orden de cosas, es bien conocida la importancia que tiene para su filosofía de las ciencias sociales y su pensamiento político, su breve acercamiento, en los años 20, al marxismo y al socialismo a los que abandonará pronto desencantado<sup>9</sup>. Fue militante contra ambos a lo largo de toda su vida considerándolos totalitarismos, amén de teorías profundamente equivocadas. Su cuestionamiento en todos los frentes dará pie a una fuerte polémica y a la acusación de reaccionario.

Popper se interesa por las ciencias naturales y las sociales pero, también, por la teoría política o la historia. Su curiosidad intelectual es enormemente amplia y su pensamiento abarca campos diversos. Es un gran conocedor de la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica (discute con Einstein y Heisenberg), también de la termodinámica, estuvo muy interesado en la crítica de la interpretación de la segunda ley de la entropía hecha por Boltzmann pues introducía subjetivismo en física. Estudió matemáticas y física, se cualificó como profesor de secundaria en estas materias y se doctoró en psicología del conocimiento con una tesis titulada *Sobre el problema del método en la psicología del pensar*<sup>10</sup>. Su interés por la Filosofía fue constante a lo largo de su vida.

## **SU FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**

La concepción popperiana del conocimiento científico está determinada por su interés en establecer qué distingue al conocimiento científico y su desarrollo

---

<sup>9</sup> Popper (1944-45) *La miseria del historicismo*; Madrid, Taurus- Alianza, 1981. (1945) *La sociedad abierta y sus enemigos*; Barcelona, Paidós, 1981. (1984-92) *En busca de un mundo mejor*; Barcelona, Paidós, 1994.

<sup>10</sup> Trabajó como ebanista mientras se preparaba para maestro de primaria, luego como cuidador de niños abandonados en Viena, después de la guerra, en el hospital infantil de Alfred Adler y en el Instituto pedagógico. Como buen vienés, desde su infancia tiene estrecho contacto con la música y una buena formación musical: entre 1920 y 1922 pensó ser músico. Reconoce que su modelo como compositor es Bach. Se define conservador en música, cree que Schubert fue el último compositor realmente grande. Le disgustaba Wagner, más como autor de las palabras del Anillo que como compositor. La música romántica historicista le desagradaba. Se hizo miembro de la "sociedad para conciertos privados" para entender la música contemporánea pero siguió sin gustarle después de dos años según manifiesta en su autobiografía.



de otras formas de conocimiento<sup>11</sup>. Popper señala en su autobiografía, que su filosofía de la ciencia está fuertemente influida por la diferencia que percibe, muy tempranamente, en la situación de teorías como el marxismo, fuertemente dogmáticas y las de la física, sobre todo relativista, de la cual le sorprende la capacidad de criticar y poner en juego sus afirmaciones. Queda impresionado por las palabras de Einstein cuando manifestó que consideraría a su teoría como insostenible si no resistiese ciertos tests, por ejemplo si no existiese la desviación del rojo de las líneas del espectro debida al potencial de la gravitación. Popper dice, he aquí una actitud radicalmente diferente a la dogmática de Marx, Freud o Adler<sup>12</sup>.

El núcleo de su filosofía tratará de dar cuenta de cómo se justifican las teorías científicas, o lo que es lo mismo, ¿qué hace que las aceptemos como conocimiento válido? La posibilidad de caracterizar alguna forma de demarcación va a depender directamente de cómo se responda a esto. En juego están además dos interrogaciones directamente relacionadas con la anterior, ¿es posible una justificación racional en términos de razones positivas definitivas, apelando a la observación como creía el empirismo lógico del Círculo de Viena?, ¿se puede elegir entre teorías rivales determinando cuál de ellas está justificada y cuál no?

Popper dará una respuesta negativa a la primera cuestión y una positiva a la segunda, lo que en palabras de Bartley significará dejar abierta la puerta al irracionalismo y el subjetivismo en el tema de la justificación. Lo que va a intentar demostrar es que no es posible una justificación racional del conocimiento científico basada en razones observacionales positivas, pero si que es posible desde otra clase de razones. Ello permitirá la elección entre teorías.

### *La respuesta negativa*

A lo largo de toda su obra Popper argumentará que la justificación verificacionista de las teorías científicas es insostenible<sup>13</sup>. Poner a prueba una teoría no

---

<sup>11</sup> El problema de la demarcación consiste en encontrar un criterio que nos permita distinguir entre enunciados que pertenezcan a las ciencias empíricas y otros enunciados, en particular los enunciados pseudo-científicos, precientíficos y metafísicos; pero también los enunciados lógicos y matemáticos. En Popper (1983) *Realismo y el objetivo de la ciencia*; Madrid, Tecnos, 1985. Introducción de 1982, p. 23 y cap. II. Véase Popper 1934, p. 33.

<sup>12</sup> Popper 1974, pp. 51-52.

<sup>13</sup> Véase a modo de ejemplo: Popper, 1934, Capítulo I. (1972) *Conocimiento objetivo*; Madrid, Tecnos, 1988. Cap. I. 1983.



significa verificarla definitivamente en los hechos ya que no hay manera de confirmarla totalmente. Por más que se la contraste con éxito, este éxito no garantiza su verdad, nada asegura que en la próxima ocasión no fracasemos<sup>14</sup>. No podemos inferir a partir de la observación continuada de que un hecho es (o se comporta) como afirma nuestra teoría, que este hecho es así (o se comporta así) universalmente. De la comprobación de que cada cisne examinado hasta ahora, es blanco, no podemos inferir con certeza lógica que "todos los cisnes son blancos"<sup>15</sup>. No puede darse razonamiento válido desde enunciados de observaciones singulares a leyes universales de la naturaleza y, por tanto, de las teorías.

Es decir, cualquier enunciado que intentemos verificar topa con el problema de la inducción que ya Hume expuso brillantemente<sup>16</sup>. La verificación implica el principio de inducción, pues procedemos inductivamente de la contratación por observación de cada caso a la aceptación de la verdad de lo que afirma la teoría de forma general. Por tanto, la justificación inductiva de la verdad de las teorías en términos de su verificación observacional es insostenible. Ninguna suma de enunciados particulares puede confirmar definitivamente una teoría haciéndola verdadera.

Es precisamente porque esto es así, por lo que nuestras teorías son hipotéticas, su naturaleza es la de conjeturas que no son definitivamente confirmadas por los hechos como verdades absolutas. Son conjeturas que hacemos acerca del mundo, instrumentos conjeturales de resolución de problemas, o sea, soluciones conjeturales, hipotéticas, que avanzamos a problemas planteados en el seno de las teorías existentes<sup>17</sup>. Somos nosotros los que elaboramos teorías como soluciones hipotéticas, son nuestra creación. Esto no significa que sean arbitrarias o que cualquier solución conjeturada adquiera el rango de teoría científica. Muy al contrario, nuestras conjeturas han de ser puestas a prueba, sometidas a crítica a través de la contrastación y el uso de razones críticas. Si los científicos no necesitasen contrastar sus teorías y revisarlas críticamente no habría ciencia y filosóficamente nos situaríamos en el irracionalismo, el instrumentalismo o el idealismo. La contrastación es, por tanto, esencial aunque ello ha de entenderse en términos muy diferentes a los verificacionistas.

---

<sup>14</sup> Nunca podemos saber si es la "auténtica" verdad respecto a algo.

<sup>15</sup> Popper, 1934, p. 27.

<sup>16</sup> No podemos justificar deductivamente el principio de inducción, pero tampoco inductivamente pues si lo hacemos caemos en contradicción y la justificación se retrotrae indefinidamente. Véase por ejemplo Popper 1934, p. 27. y 1983, cap. I.

<sup>17</sup> Popper 1972, p.74



### *La respuesta positiva*

Un enunciado singular, (o miles de enunciados) no puede verificar un enunciado universal pero en cambio, un enunciado singular si puede contradecir un enunciado universal y por tanto refutarlo falsándolo. La forma lógica que sostiene esta afirmación es un sencillo modus tollens que nos dice que "si t, entonces q", "no q", "entonces no t". O sea, si p es una conclusión de un sistema t de enunciados (teorías y condiciones iniciales) por modus tollens t ha quedado falsado<sup>18</sup>. Lo que es una forma de mostrar que es posible argüir desde la verdad de enunciados singulares a la falsedad de enunciados universales que quedarían así refutados<sup>19</sup>.

Una vez presentada provisionalmente una hipótesis o un sistema teórico se extraen deductivamente conclusiones que son contrastadas aplicándolas empíricamente, es decir, de la teoría a contrastar se deducen ciertos enunciados singulares, predicciones, que sean aplicables. A continuación los comparamos con el resultado de las aplicaciones prácticas y experimentos y decidimos acerca de ellos<sup>20</sup>. Si las conclusiones singulares (predicciones) resultan ser verificadas la teoría ha pasado con éxito la contrastación (por esta vez), no hay razones para desecharla. Si no es así son falsadas, lo que revela que la teoría de la cual se han deducido es también falsa<sup>21</sup>. El conocimiento procede a través del ensayo y el error, de hecho son las teorías más audaces, incluso las erróneas, las que nos enseñan<sup>22</sup>.

Desde luego no basta con un caso aislado para que se produzca la falsación de una teoría, es necesario que la contrastación sea repetible y repetida aunque sea para comprobar que la falsación no se debe a algún error experimental o una mala interpretación del científico. El papel de los experimentos falsadores es crucial en este esquema ya que en ellos se pone en juego la teoría de forma definitiva o "cuasi" definitiva<sup>23</sup>. Lo que se está exigiendo es que nuestra adopción o

<sup>18</sup> Popper 1934, p. 73.

<sup>19</sup> Popper 1983, p. 23 afirma: "la falsabilidad en el sentido de un criterio de demarcación es un asunto puramente lógico. Se refiere únicamente a la estructura lógica de los enunciados y de las clases de enunciados. Y no tiene nada que ver con la cuestión de si ciertos resultados experimentales posibles podrían o no ser aceptados como falsaciones".

<sup>20</sup> Esto supone la existencia de enunciados generales que se contrastan con enunciados de observación singulares. Para este tema véase, Popper 1934, cap. VI. pp. 107 y ss.

<sup>21</sup> Popper, 1934, pp. 32-33. Véase también cap. IV. Los enunciados puramente existenciales no son falsables

<sup>22</sup> Popper, 1972, p. 176.

<sup>23</sup> Véase, por ejemplo, Popper, 1934, pp. 75, 118, 229-30, 280.



rechazo de teorías científicas dependa de nuestro razonamiento crítico basado en los resultados de la contrastación. La tarea de la ciencia es hacer la contrastación cada vez más rigurosa. Si nuestras teorías son falsadas terminaremos por abandonarlas, pero mientras no lo sean podemos mantenerlas como teorías justificadas, aunque sepamos que esto no es definitivo y que en cualquier momento nuestras mejores teorías pueden ser refutadas.

Nunca podemos estar definitivamente seguros de la verdad de nuestras teorías, no hay forma humana de alcanzar esta seguridad, pero sí que podemos saber que las teorías que han ido sobreviviendo a la falsación son las mejores de las que disponemos. Somos falibles y nuestras teorías también, pero las teorías contrastadas que arriesgamos en los hechos y no son falsadas son las más verosímiles. La adopción de teorías científicas es tentativa y esta es la naturaleza de la ciencia. No hay ningún método científico que nos permita alcanzar la verdad y la certeza, solo podemos proceder entre conjeturas y refutaciones a través del método crítico.

La demarcación entre el conocimiento científico y otras formas de conocimiento es factible<sup>24</sup>. Las teorías científicas son aquellas que pueden ser sometidas a contrastación, que son susceptibles de ser falsadas, según el método crítico racional, las no científicas no pueden serlo.

Para ser sometidas a contrastación las teorías han de ser formuladas de forma que quede claro qué clase de cosas no pueden ocurrir según la teoría, qué ocurrencias prohíbe, de tal manera que si tales cosas sucedieran quedaría refutada<sup>25</sup>. Sus afirmaciones sobre el mundo han de ser precisas; cuanto más precisa es una teoría más cosas excluye y más fácil es ponerla en juego en los hechos y someterla a refutación, por decirlo así, más se arriesga la teoría en sus contrastaciones. Las teorías imprecisas no son científicas puesto que no son refutables, no prohíben casi nada, por tanto, casi todo puede confirmarlas y nada falsarlas<sup>26</sup>. Así ocurre, según Popper, con la astrología o las teorías psicoanalíticas<sup>27</sup>. La científicidad no es lo mismo que la falsedad, ésta se decide al contrastar la teoría, pero si no es contrastable no tenemos forma de saber si es falsa o no. Y esto es lo peor que puede pasarle pues la aleja de su consideración como teoría científica, no hay forma de decidir sobre ella.

---

<sup>24</sup> Popper, 1934, pp. 39-42.

<sup>25</sup> Para que una teoría sea falsable ha de prohibir como mínimo un acontecimiento empírico.

<sup>26</sup> Un enunciado es científico si y sólo si es falsable.

<sup>27</sup> La teoría marxista de la historia tiene otra situación era testable y fue falsada y reinterpretada para sostenerla. Según Popper, 1983, p. 23, hay que distinguir el problema de la verdad y el de la demarcación. Teorías falsas pueden no obstante retener el carácter de hipótesis científicas empíricas.





Las teorías científicas permiten la valoración de los problemas que resuelven y las críticas y contrastaciones que han resistido ofreciéndonos excelentes razones para preferir unas teorías a otras, aunque sólo sea de modo provisional. Este es el núcleo racional del desarrollo del conocimiento científico que procede a través de la sustitución de una teorías por otras<sup>28</sup>. Popper dará cuenta detallada de cómo ocurre este proceso con la introducción de las nociones de "grado de falsabilidad", "contenido empírico", y "grado de corroboración". Todas ellas son nociones comparativas que explican en qué términos se da la elección entre teorías.

### El desarrollo del conocimiento científico

Popper<sup>29</sup> afirma que si de una teoría se deriva un conjunto de consecuencias, y a la vez somos capaces de formular una serie de enunciados contradictorios con dichas consecuencias, entonces poseemos una serie de falsadores potenciales de la teoría. Al formular la teoría ya sabemos qué hechos la falsarían potencialmente, si ocurriesen. Es el científico experimental el que ha de ingeniárselas para elaborar experimentos que permitan dilucidar la verdad o falsedad de dichos falsadores. Cuanto más prohíbe una teoría, cuantos más falsadores potenciales tiene, mayor es su "contenido empírico"<sup>30</sup>.

Esta idea va a permitir la comparación entre teorías científicas pues si la clase de falsadores de una teoría es superior a la de otra, la primera es falsable en mayor grado. Lo cual significa que la primera dice más acerca del mundo de la experiencia que la segunda ya que excluye más enunciados básicos. Una teoría que afirma que todos los cisnes son blancos o rosas o verdes excluye menos que otra que dice que son negros. Esta tiene mas contenido empírico, prohíbe todo lo que la otra y, además, la existencia de cisnes blancos, rosas o verdes. Cuanto más contenido empírico más aventurada es la teoría, corre más riesgo de ser falsada y mayor es su "grado de falsabilidad".

---

<sup>28</sup> Sin embargo Popper en 1983, p. 28. reconoce que el desarrollo del conocimiento científico no cumple automáticamente este esquema pues " con frecuencia se tarda bastante tiempo en aceptar una falsación. Normalmente no se acepta hasta que la teoría falsada es sustituida por la propuesta de una teoría nueva y mejor". Pero la falsación sigue teniendo un papel clave.

<sup>29</sup> Véase 1934, pp. 107 y ss.

<sup>30</sup> Popper, (1963) *El desarrollo del conocimiento científico. Conjeturas y refutaciones*; Buenos Aires, Paidós, 1967, p. 47. afirma, "cuanto más prohíbe una teoría tanto mejor es". Véase Popper, 1934, p.107 yss. p. 114-117.



Popper introduce a partir de su noción de "grado de falsabilidad" el concepto de "grado de corroboración"<sup>31</sup>. Una teoría posee un mayor "grado de corroboración" cuando ha resistido más críticas y contrastaciones más severas y no cuando ha sido más verificada. Es decir, posee un mayor "grado de corroboración" cuanto mayor es su "grado de falsabilidad", por tanto, es preferible<sup>32</sup>. La teoría de Einstein implica un mayor grado de falsabilidad que la de Newton y, por tanto, posee mayor grado de corroboración y poder explicativo.

Cuanto mayor sea la improbabilidad de un falsador potencial tanto mayor será el apoyo que recibirá la teoría si resiste dicha falsación. Sólo cuentan las contrastaciones severas, las más improbables con respecto a la información que poseemos. La predicción de Adams y Leverrier que llevó al descubrimiento de Neptuno era sumamente improbable, por ello supuso un fuerte apoyo a la teoría de Newton que era la única que permitía la predicción de un hecho tan improbable<sup>33</sup>.

El objetivo de la ciencia es construir teorías de cada vez mayor grado de falsabilidad y contenido empírico, o sea, con mayor grado de corroboración. En este sentido va la famosa frase de Popper *las teorías son redes que lanzamos al mundo para racionalizarlo explicarlo y dominarlo. Y tratamos que sean cada vez más finas*. Las más finas son las más falsables, las que tienen un grado de falsabilidad y corroboración mayor. El desarrollo del conocimiento científico ha seguido esta línea progresiva a través de la sustitución racional de unas teorías por otras en función de los criterios señalados.

Ahora bien, Popper es ambicioso en este tema<sup>34</sup>. Va a considerar que el desarrollo del conocimiento científico tal y como él lo ha expuesto supone progreso hacia la verdad. Hay progreso en la ciencia puesto que cada vez dispone-

---

<sup>31</sup> Pero sin las connotaciones verificacionistas de Carnap. Véase por ejemplo, Popper, 1934, pp. 247 yss.

<sup>32</sup> Popper, 1934, p. 250.

<sup>33</sup> Popper, 1934, p. 249 yss. caracteriza la "probabilidad lógica" de un enunciado de la siguiente manera: la "probabilidad lógica" de un enunciado es complementaria con su grado de falsabilidad. Las teorías o los enunciados científicos más falsables son los menos probables lógicamente y, por ello, son los más científicos. La probabilidad lógica de que todos los cisnes sean negros, siguiendo con el ejemplo anterior es muy baja es, por tanto, una hipótesis muy improbable. La probabilidad de que existiera un planeta oculto que interfiriera en la órbita de Urano era muy baja, el contenido empírico de esta hipótesis muy alto. Las teorías más improbables no dan información empírica, y son, por ello, preferibles científicamente.

<sup>34</sup> Como reconoce en su introducción de 1982 a *Realismo y el objetivo de la ciencia*. El reconoce en esta obra que en 1963 trataba de dotar a su posición de criterios lo más fuertes posibles.



mos de teorías con mayor grado de corroboración, es decir, que corresponden mejor con los hechos. De estas teorías podemos decir que se aproximan más a la verdad. La verdad es necesaria para explicar el desarrollo del conocimiento científico como progreso: " Sólo la idea de la verdad nos permite hablar con sensatez de errores y de crítica racional, y hace posible la discusión racional, vale decir, la discusión crítica en busca de errores, con el serio propósito de eliminar la mayor cantidad de éstos que podamos, para acercarnos más a la verdad"<sup>35</sup>.

### El progreso hacia la verdad

Popper propone en *Conjeturas y refutaciones* su teoría de la verosimilitud<sup>36</sup>. El grado de aproximación a la verdad de las teorías se establece comparativamente en términos de las pruebas que han superado (donde otras han fracasado). Pero, también, considerando si esa teoría hace afirmaciones más precisas, toma en cuenta y explica más hechos, lo hace mejor, con más detalle. Si una teoría se aproxima más a la verdad que otra tendrá un mayor "contenido de verdad". Es decir, podemos establecer si el contenido de una teoría consiste de un mayor o menor número de enunciados verdaderos, si contiene más o menos verdad en lo que afirma<sup>37</sup>. Las teorías con un mayor contenido de verdad son las más verosímiles<sup>38</sup>.

La idea intuitiva es fácil. La verosimilitud de una proposición depende de la cantidad de verdades y falsedades que dicha proposición implica. Por tanto, cabe decir que una Teoría T1 es más verosímil que una T2 si y sólo si:

sus contenidos de verdad o falsedad son comparables y,  
o bien, el contenido de verdad pero no el de falsedad de T1 es mayor que el de T2, o bien,  
el contenido de verdad de T1 no es mayor que el de T2 pero si su contenido de falsedad<sup>39</sup>.

La física de Newton era la teoría científica más fructífera que jamás había sido propuesta y aceptada. Todo el mundo observable parecía confirmarla,

<sup>35</sup> Popper 1963 p. 266.

<sup>36</sup> Popper 1963 pp. 264 y ss.

<sup>37</sup> Popper 1963, p. 271.

<sup>38</sup> Popper en 1972, p. 53 mantiene que la teoría con mayor contenido de verdad será también la de mayor verosimilitud a menos que su contenido de falsedad sea también mayor. Esta es la base lógica del método de la ciencia: conjeturas audaces e intentos de refutación.

<sup>39</sup> Popper, 1963, p. 271.



durante más de dos siglos sus leyes fueron corroboradas teniendo éxito, sus predicciones eran exactas. Aún así, una teoría nueva fue propuesta por Einstein que fue más allá de la teoría de Newton. La cuestión era que todos los hechos observables que encajaban en la teoría de Newton y algunos sobre los que la teoría de Newton no decía nada, encajaban en la de Einstein. La física de Einstein era, por tanto, superior, tenía mayor contenido de verdad, era más verosímil. Por supuesto, la teoría de Einstein tampoco es la verdad definitiva, él mismo intentó encontrar otra mejor. Podemos esperar que algún día se proponga una teoría que contenga y explique la de Einstein igual que la suya lo hizo con la de Newton.

Sin embargo, la idea central de "mayor contenido de verdad" de una teoría ha recibido críticas. Su principal problema deriva de que el número de asertos de una teoría es infinito, incluye todas las consecuencias de sus postulados y este conjunto es infinito. Por tanto, no hay manera de decidir comparativamente entre teorías cuál tiene mayor contenido de verdad. Pero la tesis del "mayor contenido de verdad" es básica si se quiere mantener la idea de "aproximación a la verdad" en términos de verosimilitud y, por tanto, la noción popperiana de progreso: la ciencia progresa aproximándose a la verdad en términos de la elección racional de las teorías con mayor contenido de verdad, más verosímiles.

Lo que es cierto es que la propuesta de Popper ha dado lugar al llamado "problema lógico de la verosimilitud" que ha pasado a ser uno de los más importantes de la filosofía de la ciencia de los últimos años. Según autores, por otro lado críticos de Popper como N-Smith, no se puede descartar sin más el proyecto popperiano pues puede aparecer alguna medida de verosimilitud<sup>40</sup>.

Sin embargo, el mismo Popper admite en su *Post Scriptum*<sup>41</sup>, el fracaso de su teoría de "aproximación a la verdad", en términos de la verosimilitud. Pero cree que el impacto de este fracaso es insignificante para el tema del progreso científico pues no afecta demasiado a la elección entre teorías. Por otro lado, según el autor, la idea de contenido de verdad puede seguir siendo válida intuitivamente, no hay que formalizarla como había intentado en un principio. Intuitivamente tiene que ver con la percepción de que una teoría contiene más verdad que otra en la medida en que es capaz de explicar más y mejor la realidad, de resolver cada vez más y mejor los problemas en cuestión. El afirma explícitamente: "el enunciado de que los cielos estrellados rotan a su alrededor

---

<sup>40</sup> N. Smith (1981) *La racionalidad de la ciencia*; Barcelona, Paidós, 1987, p. 88, también pp. 201 yss. Por ejemplo, la propuesta de Laudan y su teoría de la capacidad de las teorías para resolver problemas es un intento interesante en este sentido. La escuela de Finlandia en torno a Hintikka se ha ocupado ampliamente de la cuestión en la propuesta de Niiniluoto y Tuomela.

<sup>41</sup> Popper, 1983, p. 39 yss.



está más lejos de la verdad que él de que la tierra y los otros planetas giran en órbitas circulares alrededor del sol, el enunciado de Kepler de que lo hacen en elipses... es una mayor aproximación a la verdad. Por tanto el progreso es posible<sup>42</sup>.

### El evolucionismo

En *Conocimiento objetivo*<sup>43</sup> Popper interpretará la idea de progreso científico en clave evolucionista siguiendo un esquema neodarwinista según el cual, son las mejores teorías las que van siendo seleccionadas a lo largo de la historia de la ciencia por medio de la metodología falsacionista. Las teorías, igual que los órganos y sus funciones, son adaptaciones provisionales al mundo en que vivimos en un intento de resolver problemas tentativamente, eliminando errores a través de un proceso de retroalimentación crítica. La solución de problemas es la actividad primaria, todos los organismos están día y noche atareados en la resolución de problemas.

Si la evolución ha seguido el esquema de las soluciones tentativas para resolver problemas eliminando errores a través de la prueba, nuestro aprendizaje transcurre en los mismos términos. Según Popper aprendemos por ensayo y error, conjetura y refutación, es decir, aprendemos de nuestros errores, así se descubren las regularidades<sup>44</sup>.

Existen tres tipos de aprendizaje: por ensayo y error, por medio de la formación de hábitos y por imitación. Sólo el primero atañe al aumento de nuestro conocimiento, sólo él es aprendizaje en el sentido de adquisición de nueva información, de descubrimiento de nuevos hechos, nuevos problemas (prácticos y teóricos) y nuevas soluciones (a problemas viejos y nuevos). Aprendemos a través de los intentos repetidos de resolver, bajo diferentes condiciones, un problema que nos irrita. El elemento de error está ligado siempre a la frustración de algunas expectativas. Se rechazan las soluciones insatisfactorias y se mantienen las que tienen éxito. Se opone así a las tesis inductivistas del aprendizaje por repetición, "aprender por ensayo y error incluye la observación sistemática pero también la fortuita. La observación sistemática parte siempre de un problema que queremos resolver o de conjeturas que tratamos de contrastar, la fortuita es como una piedra inesperada en el camino: tropezamos con ella"<sup>45</sup>.

---

<sup>42</sup> Popper, 1983, p. 39.

<sup>43</sup> Popper, 1972, cap. 7.

<sup>44</sup> Popper, 1972, cap 7. 1983, Cap. 1 sección 3.

<sup>45</sup> Popper, 1983, p. 80-81



Su insistencia en que toda observación es dependiente de la teoría se fundamenta en la creencia de que nuestros órganos sensibles, al constituir sofisticados intentos de adaptación a nuestro medio ambiente, llevan teorías incorporadas<sup>46</sup>. En *Conocimiento Objetivo* su postura es clara, todo conocimiento, incluso las observaciones, están impregnadas de teoría. No hay tábula rasa alguna, siempre se parte de algún conocimiento previo, no hay ningún tipo de percepción que sea inmediata y simple como creía el empirismo lógico<sup>47</sup>. Por eso, los enunciados básicos están sujetos a nuestras percepciones pero también al acuerdo intersubjetivo de la comunidad científica, que decide, a través de pruebas y argumentos basados en ellas, aceptar un enunciado como observacional y, por tanto, como básico. Estas decisiones suponen acuerdo acerca de que se entiende, según el conocimiento del momento y las observaciones, como enunciado observacional intersubjetivamente aceptado.

En el proceso biológico de la evolución la aparición del lenguaje es lo que nos distingue como humanos, como forma estructurada de contacto, comunicación, descripción y argumentación mediante signos y símbolos. Cualquier solución científica a un problema, cualquier crítica o cambio que se pueda proponer, han de ser formulados en el lenguaje antes de que pueda ser contrastado o discutido. El lenguaje es condición necesaria de la exigencia de que el conocimiento sea público, y esta exigencia es condición necesaria de la objetividad<sup>48</sup>. Cualquier proposición públicamente formulada es susceptible de objetividad, es decir, puede ser discutida, atacada, defendida, usada, sin referencia a quien la presentó. Mientras las proposiciones no salen de nuestras mentes son meramente subjetivas, no pueden acceder a la objetividad. Por eso, la formulación y discusión de una teoría ha de ser pública; en la medida en que las teorías pertenecen al dominio público pertenecen al tercer mundo, no a los estados de la mente privados o individuales.

### **La objetividad del tercer mundo**

La teoría de los mundos de Popper se deriva de su epistemología objetivista. Es una forma ontologizada de tratar el tema de la objetividad del conocimiento, distinguiéndola nítidamente de la subjetividad y de los objetos. El no puede caracterizar la objetividad científica haciéndola descansar directamente sobre la correspondencia con el mundo empírico como los empiristas lógicos,

---

<sup>46</sup> Popper, 1972, p. 75.

<sup>47</sup> Popper, 1972, p. 76

<sup>48</sup> Popper 1972, p. 117 y ss. 150.



por tanto, la desplaza hacia la intersubjetividad y el ámbito de lo público. El conocimiento científico es un producto públicamente aceptado y, por tanto, públicamente existente. Es una cosa más del mundo, sólo que una cosa de una naturaleza muy especial. No pertenece al mundo de los objetos físicos, pero tampoco al de las mentes, tiene un estatus propio que no puede reducirse ni a lo físico ni a lo mental, sino que configura una tercera realidad, la que denomina *tercer mundo*<sup>49</sup>.

El tercer mundo forma parte del medio en el cual el ser humano ha evolucionado. Desde el principio las personas vivían inmersas en descripciones de la realidad animistas, supersticiosas y mágicas, en un mundo dominado por abstracciones (relaciones de parentesco formas de organización social y gobierno, leyes, costumbres, convenciones, tradiciones, alianzas). Esto representaba para cada individuo cierto tipo de realidad objetiva que le marcaba desde el nacimiento, lo hacía humano. Este mundo está configurado por estructuras objetivas producidas por los seres humanos, que una vez producidas tienen una existencia independiente, autónoma<sup>50</sup>.

Así, igual que las estructuras que producen los animales (panales, nidos, formas de organización social y modelos de comunicación), las estructuras abstractas humanas han tenido existencia propia y la capacidad de cambiar el medio ambiente físico enormemente. Buenos ejemplos de ello son el lenguaje, la ley, la religión, la filosofía, las ciencias, instituciones. Estas estructuras tienen una existencia objetiva y son examinadas, ampliadas, criticadas, por las personas. Esto es verdad, de las teorías científicas y de las ciencias más abstractas como las matemáticas. La creación de la secuencia de los números naturales es una creación humana, pero aunque nosotros hayamos creado esa secuencia ella tiene a su vez sus propios problemas autónomos. La distinción entre números pares e impares no ha sido creada por nosotros, es resultado no buscado e inevitable de la secuencia de números. Podemos descubrir muchos hechos pertenecientes al tercer mundo, como las conjeturas de Golbach, por ejemplo<sup>51</sup>.

El tercer mundo popperiano incluye la totalidad de nuestra herencia cultural, y está codificado y preservado en objetos pertenecientes al primer mundo, tales como cerebros, libros, máquinas, computadoras, registros de cualquier tipo, imágenes, etc. Aunque son productos de la mente humana pueden existir inde-

---

<sup>49</sup> Para la teoría de los tres mundos véase sobre todo, Popper, 1972, cap. 3 y cap. 4. Popper K.R. & Eccles, J. C. (1977) *El Yo y su Cerebro*; Barcelona, Labor, 1980, cap. 2. o (1982a) *El Universo abierto. Un argumento en favor del indeterminismo*: Madrid, Tecnos, 1984. Addenda.

<sup>50</sup> Popper 1982a, pp. 136 yss.

<sup>51</sup> Popper 1982a, p. 140 yss.



pendientemente de cualquier sujeto cognoscente, con tal de que estén codificados y preservados en cualquier forma accesible: la escritura Linear B de la civilización minoica no ha sido descifrada hasta fechas recientes pero existía independientemente de que no la entendiéramos.

De ahí la diferencia entre el conocimiento acomodado en los cerebros (conocimiento privado) y el existente en las bibliotecas que es, con mucho, público y, por tanto, abierto a la crítica intersubjetiva. Esta distinción marca la diferencia entre conocimiento subjetivo y conocimiento objetivo y, por consiguiente, susceptible de ser científico. El conocimiento en sentido objetivo, su valor y utilidad, no dependen del conocimiento de nadie en el sentido subjetivo del término, en todo caso, depende del conocimiento de todos públicamente formulado y justificado. Las teorías científicas sujetas al método crítico racional son el paradigma del conocimiento objetivo. Desde esta postura lanza un duro ataque a la epistemología ortodoxa acusándola de subjetivista.<sup>52</sup>

## ***REALISMO E INDETERMINISMO***

### **El realismo científico**

Su teoría del conocimiento científico se complementa con una posición ontológica realista<sup>53</sup>. Si la ciencia progresa a través del establecimiento de teorías cada vez más verosímiles es porque las teorías reflejan cada vez mejor la estructura de la realidad. Por tanto, la realidad es algo independiente de las teorías, es decir, el mundo existe con independencia de nosotros, existió antes de que existiese la vida, según nuestras mejores hipótesis, y continuará existiendo, por lo que sabemos, mucho después de que todos nosotros hayamos desaparecido<sup>54</sup>.

Según Popper, tenemos buenas razones a favor de esta tesis. El va a argumentar incansablemente a favor del realismo científico, (único que le interesa), a lo largo de su obra oponiéndose al convencionalismo, el subjetivismo, el solipismo y el instrumentalismo.

---

<sup>52</sup> La epistemología tradicional ha estudiado el conocimiento en un sentido subjetivo esto ha llevado a los estudiosos de la epistemología a una serie de despropósitos, la epistemología de Locke, Berkeley, Hume, e incluso Russell es irrelevante.

<sup>53</sup> Véase Popper, 1972, cap. 2.1983, Parte 1, secciones 6-16.pp. 189-198. (1982) Teoría cuántica y el cisma en física; Madrid, Tecnos, 1985, prefacio de 1982 Teoría cuántica y el cisma en física; Madrid, Tecnos, 1985. pp. 26-56, pp. 189 y ss.

<sup>54</sup> Popper, 1982, p. 26.





El realismo popperiano parte del hecho de que desde un principio nos movemos en el terreno de la intersubjetividad, lo cual es contrario al solipsismo y subjetivismo. Esto no significa que las teorías sean meros productos nuestros, simples convenciones o instrumentos útiles que no den cuenta de la realidad. Las teorías son instrumentos útiles, pero no sólo eso, además son conjeturas sobre la realidad. Las leyes de la naturaleza son descripciones conjeturables de las propiedades estructurales ocultas en la naturaleza, por tanto, las teorías tratan de tales propiedades, no sólo de lo observable<sup>55</sup>. Es más, lo observable es explicado por la ciencia en términos de entidades no directamente observables, "variables ocultas" que la ciencia va descubriendo. Este descubrimiento es posible a través de los efectos que esas variables tienen sobre otras directamente observables, accedemos a ellas indirectamente a través de la investigación científica; por eso aparecen en nuestras teorías.

Las teorías recogen así, tentativa y conjeturalmente, parte de las características y propiedades de esas entidades, incluyendo las relaciones que mantienen entre sí y con las entidades observables. La ciencia da cuenta de procesos y relaciones que no podemos observar directamente pero que forman parte de la realidad que nos rodea, "hay más cosas en el mundo que aquellas que podemos observar"<sup>56</sup>. Las teorías pueden modificarse y cambiar pero las nuevas teorías procederán igual en su relación con la realidad.

¿En qué se sustenta tales afirmaciones?, podemos preguntar. Popper responde: en el requisito de contrastación de teorías. En *Teoría cuántica y el cisma en física* afirma, "las teorías son invenciones nuestras, por supuesto, como han visto los idealistas epistemológicos, pero alguna de estas teorías son tan arriesgadas que pueden chocar con la realidad, son las teorías contrastables de la ciencia. Cuando chocan sabemos que hay realidad, algo que puede informarnos de que nuestras ideas son erróneas, o no, de que nuestras conjeturas acerca de la estructura de la realidad están justificadas, o no"<sup>57</sup>.

El realista tiene razón según Popper, y añade, "por cierto, este tipo de información- el rechazo de nuestras teorías por la realidad- es en mi opinión la única información que podemos obtener de la realidad misma: todo lo demás es creación nuestra"<sup>58</sup>. Esto explica por qué todas nuestras teorías están coloreadas por nuestro punto de vista humano, pero cada vez menos deformadas por él, a medida que continúa la búsqueda. Es decir, no podemos evitar perci-

---

<sup>55</sup> Popper, 1983, p. 189 yss.

<sup>56</sup> Popper, 1972, p. 45.

<sup>57</sup> Popper, 1982, p. 27.

<sup>58</sup> Popper, 1982, p. 27.



bir como percibimos el mundo, no podemos evitar los condicionamientos de nuestro aparato perceptivo tal como ha ido configurándose evolutivamente, de nuestros conocimientos, puntos de vista, etc. Pero esto no implica que las teorías se reduzcan a ello, puesto que al ponerse en juego en la realidad nuestros puntos de vista y prejuicios se ponen a prueba. La contrastación es la piedra de toque imprescindible, a través de ella se elimina lo que de más subjetivo y arbitrario hay en las teorías y por tanto en la ciencia. Ella posibilita la existencia de teorías más adecuadas y menos deformadas y evita el escepticismo fuerte, cerrándose así la puerta al irracionalismo. Si eliminamos la realidad y, por tanto, el recurso falsabilista a la contrastación cualquier cosa vale.

Según Popper, la crisis en la que está la física hoy es una crisis de comprensión y se debe a dos cosas a) la intrusión del subjetivismo en la física y b) la victoria de la idea de que la teoría cuántica ha alcanzado la verdad total, final<sup>60</sup>.

El subjetivismo en física es debido, sobre todo a dos grandes errores: uno la influencia del positivismo idealista de Mach que se extendió a las Islas Británicas (donde Berkeley lo había creado), a través de la obra de Russell, y a Alemania a través del joven Einstein (posteriormente lo rechazó en 1926 y sobre todo lo lamentó en 1950)<sup>61</sup>. El otro error es la interpretación subjetivista del cálculo de probabilidades que se convirtió en dogma a través de la obra de Laplace y que constituye la otra fuente de intrusión del subjetivismo en física. Incluso durante la década de 1930 se seguía pensando que las consideraciones probabilísticas entran en física sólo porque no podemos saber de ninguna manera las posiciones y los momentos precisos de las moléculas de un gas<sup>62</sup>.

Popper se opone frontalmente a la interpretación de Copenhague (Bohr y Heisenberg) que mantenía que la mecánica cuántica era la última revolución en la física. Basándose en argumentos fundados en las relaciones de incertidumbre de Heisenberg se afirmaba que la física había llegado al final, que ya no era posible descubrir nada más, sólo quedaba la elaboración y aplicación de la nueva mecánica. En el periodo que va de 1927-1932 se creía que se había alcanzado los límites inherentes al conocimiento.

Para Popper las revoluciones científicas son típicas de toda ciencia y era una extravagancia suponer que no iban a darse descubrimientos revoluciona-

---

<sup>60</sup> Popper 1982, p. 26.

<sup>61</sup> Popper 1982, p. 26.

<sup>62</sup> Popper, 1982, p. 28.



rios ya en la mecánica. Pensaba que tenía que existir otro nivel más profundo en física, un nivel más allá de la mecánica cuántica. Discutió con Einstein el tema en 1950. En esta discusión, según Popper, Einstein se mostró de acuerdo con él y admitió que podía haber una capa más profunda de la realidad física, más allá de la descrita por la ecuaciones de la mecánica cuántica, quizá en la física nuclear<sup>63</sup>. Después de todo la mecánica cuántica se había desarrollado como la teoría de las capas electrónicas que rodean el núcleo atómico. En 1932-1936 ya surgen dudas acerca de la tesis del final con las primeras partículas nuevas. Manifiesta, en su prefacio de 1982, hoy sabemos que la tesis del final del camino estaba equivocada, que "la realidad no se ha esfumado" como creía Heisenberg. Se descubrieron nuevas partículas neutrón, positrón, por lo que la mecánica cuántica no era después de todo un formalismo físico abstracto sino una teoría de algo concreto: de los átomos y su estructura. La mecánica cuántica ha crecido, Einstein ya no cree que sea una teoría completa, como afirma en el artículo con Podolsky y Rosen, y en la réplica a Bohr (que insiste en la completud de la teoría)<sup>64</sup>. Todo esto refuta la tesis del final del camino. En 1948-1964, nuevos descubrimientos experimentales (que no se correspondían del todo con las tendencias teóricas) acabaron con la tesis del final del camino<sup>65</sup>.

Discutió con Heisenberg en 1953 acerca de los límites del conocimiento, rechazando la posición que aquel mantenía y que afirmaba que estamos incapacitados para entender el funcionamiento y la estabilidad del núcleo. Popper responde a la tesis de Heisenberg basada en las relaciones de indeterminación diciendo: no son un límite de nuestro conocimiento, son simplemente relaciones de dispersión<sup>66</sup>. La postura de Popper es clara, la mecánica cuántica es tan objetiva como la clásica, el observador tiene la misma función, contrastar la teoría. Es la realidad la que se comporta de forma indeterminista, no es un problema reducible a la interferencia del observador. Con o sin observador las cosas son igual de indeterminadas. La teoría está sencillamente dando cuenta de tal realidad<sup>67</sup>.

Trata de contrarrestar el otro gran argumento subjetivista y antirrealista, la interpretación subjetiva de Heisenberg del cálculo de probabilidades.

---

<sup>63</sup> Popper, 1982, p. 30.

<sup>64</sup> Popper, 1982. Nota del autor a la publicación p. 21.

<sup>65</sup> Popper 1982 p. 22.

<sup>66</sup> Popper, 1982, p.21. 74, 75, 161 y ss.

<sup>67</sup> Popper 1982, pp. 57 y ss.



La teoría subjetiva mantiene que la probabilidad solo tiene cabida cuando nuestro conocimiento es insuficiente. Popper niega esto y propone una interpretación objetiva del cálculo de probabilidad, su interpretación propensivista. Afirma que toda interpretación debe ajustarse al conocido cálculo matemático de probabilidades, pero éstas no tienen que ser entendidas en términos frecuenciales sino como propensiones<sup>68</sup>. Las propensiones han de considerarse tan reales como las fuerzas físicas<sup>69</sup>.

La interpretación propensivista está muy relacionada con la frecuentista, lo único que añade es una interpretación física de las posibilidades a las que no considera como meras abstracciones sino como tendencias o propensiones físicas a producir el estado posible de cosas; tendencias o propensiones a realizar lo que es posible. Se supone que la fuerza relativa de una tendencia o propensión de este tipo se expresa en la frecuencia relativa con la que logra realizar la posibilidad en cuestión. Si la frecuencia es de 0,8% ésta es la propensión de tal hecho, si la frecuencia es 1 estamos ante una propensión igual a 1, lo que significa una hipótesis causal. Así la probabilidad de que salga cara en una tirada de una moneda depende de las condiciones físicas u otras similares no del estado de nuestro conocimiento o creencias. Las frecuencias relativas son los resultados o las apariencias de las disposiciones o propensiones físicas ocultas y no observables directamente.

Esta es una visión de las probabilidades necesaria para su interpretación realista y objetivista de la mecánica cuántica. Popper considera muy útil operar con propensiones en física, afirma; "Así pues, tanto si consideramos la teoría cuántica de Heisenberg, Schrödinger y Dirac, en la interpretación de Born, como si consideramos las teorías más recientes de campos cuantizados, realmente no parece haber fundamento para la aserción de que la teoría cuántica incorpora un dualismo de ondas y partículas: en todas esas teorías, las "ondas" juegan el papel, simplemente, de determinar las probabilidades de que las partículas adopten ciertos estados o de que experimenten transiciones de ciertos estados a ciertos estados. Una teoría monista de campos podría explicar, en el mejor de los casos, sólo la disposición o propensión de las partículas a comportarse, en ciertas circunstancias, de cierta manera... Así las partículas son propensiones, desde

---

<sup>68</sup> Véase Popper 1982, pp. 87 y ss, 119 y ss. 1956a, cap. I de la segunda parte. Trata a las probabilidades, no en términos frecuenciales, sino como propensiones. Sin embargo, considera que esta posición hay que relacionarla con la interpretación clásica que define la probabilidad frecuentemente como el número de casos favorables dividido entre el número de casos posibles: la probabilidad como medida de las posibilidades. En 1934 cuando escribía la *La lógica de la investigación científica* no se percató de la posibilidad de una interpretación propensivista, como el mismo afirma en 1982, p. 123-24.

<sup>69</sup> Popper 1982 pp. 102-3.



el punto de vista de la teoría física; y es sólo una cierta concepción metafísica la que las ve de modo diferente"<sup>70</sup>.

### **El indeterminismo**

La realidad no es determinista<sup>71</sup>. Popper va a distinguir el determinismo científico de otras formas de determinismo como el metafísico o el religioso<sup>72</sup>. Sólo argumentará en relación al primero y su supuesto laplaciano de que el estado de cualquier sistema físico cerrado en cualquier instante futuro dado puede ser predicho, incluso desde dentro del sistema, con cualquiera que sea el grado estipulado de precisión, mediante la deducción de la predicción a partir de teorías en conjunción con condiciones iniciales, cuyo grado de precisión requerido puede calcularse siempre. Esta idea parte de creencias erróneas: la de que la causalidad implica determinación y la de que podemos tener teorías verdaderas basadas en leyes universales capaces de explicitar, con absoluta precisión, las condiciones iniciales implicadas en la ocurrencia de tales hechos. De lo que se sigue la afirmación de que todo estado y modificación de un estado, incluyéndonos a nosotros mismos y nuestras variaciones, por ejemplo en la adquisición de conocimiento, son predecibles con una precisión indefinidamente precisable.

El rechazo de estas creencias puede sintetizarse en los siguientes argumentos<sup>73</sup>.

#### Primer argumento: la causalidad<sup>74</sup>.

Que todo tenga una causa no implica que esta causa opere al modo determinista mecanicista de la física clásica. En determinados ámbitos de la realidad, objeto de estudio de teorías como la mecánica cuántica, hay causalidad probabilística, propensiones, tendencias, implicadas en la causación de los hechos. Los factores en juego terminan haciendo que las cosas ocurran de una determinada manera, pero esta manera no es la única posible, no está fijada de antemano, hay más de una posibilidad. Después de la ocurrencia sabemos que ha obedecido a una o más causas y a qué causas, pero esto no estaba determinado de antemano.

---

<sup>70</sup> Popper 1982, pp. 208-9.

<sup>71</sup> Véase su famoso trabajo "Sobre nubes y relojes" en Popper 1972, pp. 193 y ss. Sobre todo Popper (1982a) *El Universo abierto. Un argumento en favor del indeterminismo*; Madrid, Tecnos, 1984.

<sup>72</sup> Popper 1982a, pp. 25 yss.

<sup>73</sup> Véase sobre todo cap III de Popper 1982a. pp. 64 y ss.

<sup>74</sup> Popper 1982a, 32 y ss.



Si tratamos de predecir lo que va a ocurrir la situación varía, no porque tengamos más o menos conocimiento sino porque la ocurrencia no está determinada, por ello no se puede establecer determinísticamente.

Segundo argumento: las teorías<sup>75</sup>

Una posición determinista supone una determinada concepción de las teorías, como capaces de reflejar la estructura más fina de la realidad y todas las condiciones iniciales con verdad definitiva. Pero Popper se opone a tal concepción, nuestras teorías son construcciones sólo aproximadas. El conocimiento científico es un proceso abierto, sin fin, porque nuestras teorías, incluso las más verosímiles y refinadas, son sólo aproximaciones, nuestras aproximaciones, pero nada más (y nada menos). No parece que algún día lleguemos al final del camino, que tengamos todo el conocimiento posible de la realidad. Pero, además, como ya ha señalado, aunque esto fuese factible nosotros no lo sabríamos. La malla de nuestras teorías no es tan fina como exige el determinismo. Las teorías son redes cada vez mejores pero no deben confundirse con una representación completa del mundo real en todos sus aspectos, ni siquiera aunque tengan éxito y parezcan producir excelentes aproximaciones a la realidad. Sus mallas siempre dejarán escapar algún pez, siempre habrá suficiente juego para el indeterminismo<sup>76</sup>.

Nuestras teorías son enormes simplificaciones de la realidad, dejan muchos aspectos de los fenómenos fuera que no interesan para la teoría. El determinismo exige teorías que incorporen todos los factores implicados en la ocurrencia de los hechos. Pero las teorías científicas nunca se elaboran así, son enormes abstracciones y simplificaciones. Siempre dejan brechas precisamente por ser ultra simplificaciones. Difícilmente van a permitir la predicción de cualquier clase de fenómeno con cualquier clase de precisión que queramos. La complejidad de nuestro mundo es tal que impide que lleguemos a su conocimiento definitivo. La ciencia no es el demonio de Laplace, ni siquiera la física clásica ya que si se pretendiera predecir en sus totalidad todo el sistema necesitaríamos más teorías físicas actuando conjuntamente. Pero como cada una es una simplificación difícilmente podrían aproximarse con cualquier grado de precisión a los fenómenos como exige el determinismo.

Incluso aunque se nos den unas condiciones iniciales exactas sólo en casos muy especiales podemos predecir el futuro de un sistema newtoniano que conste de más de dos cuerpos. Y no parece que haya esperanza alguna de resolver

---

<sup>75</sup> Véase Popper 1982a, pp. 64-78, sobre todo.

<sup>76</sup> Popper 1982a, p. 70.



esta tarea para más de tres cuerpos. No sabríamos como tendría que ser de preciso cualquier conjunto dado de condiciones iniciales para poder resolver una tarea de predicción con un grado predefinido de precisión. No podemos, por ejemplo, calcular con cualquier grado de precisión que deseemos todas las diversas aceleraciones en un cierto instante, por tanto, no podemos determinar las razones masa de los cuerpos con tanta precisión como queramos. La física clásica ofrece unas predicciones muy aproximadas pero no predice en el sentido de Laplace. Son nuestras teorías las que pueden ser deterministas y dan cuenta de aspectos tratados determinísticamente, pero de ello no se sigue que lo sea la realidad.

Tercer argumento: el pasado y el futuro<sup>77</sup>.

El pasado está cerrado no podemos influir en él, el futuro está abierto a influencias, no está totalmente determinado por el pasado, no está completamente fijado. Popper se basa en la relatividad especial para argumentar aquí. En términos físicos es posible establecer la asimetría entre pasado y futuro por el hecho de que desde cualquier lugar del pasado una cadena causal física (por ejemplo una señal de luz) puede alcanzar cualquier lugar del futuro pero esto no puede ocurrir a la inversa. El futuro está abierto y no puede predecirse totalmente. Podemos predecir efectos en el futuro pero no todos pues hay ocurrencias pasadas cuyos efectos no pueden alcanzar la región temporal en que estamos y de cuyas condiciones no sabemos nada.

Cuarto argumento: la auto predicción<sup>78</sup>.

Hay ciertas cosas sobre nosotros mismos que no podemos predecir por métodos científicos. No podemos predecir, por ejemplo, los resultados que vamos a obtener con el aumento de nuestro propio conocimiento porque no podemos predecir este aumento y, por tanto, tampoco sus consecuencias para nosotros y nuestro entorno.

El tema de la predicción del propio aumento del conocimiento es uno de los supuestos del determinismo científico. Es central, además, pues si pudiéramos predecirlo podríamos conocer (y tal vez influir) en nuestro futuro, científico (sabríamos que nuevas teorías se avecinan y cuales serán sus consecuencias) personal o social. Este es uno de los mitos científistas, disponer de todo el conocimiento, incluyéndonos a nosotros mismos, de tal manera que seamos como Dios o seamos Dios, pudiendo predecir el futuro y el pasado en su totalidad.

---

<sup>77</sup> Popper 1982a, pp. 78-85.

<sup>78</sup> Popper 1982a, pp. 85-104.



Para Popper la idea base que imposibilita la predicción de nuestro propio aumento del conocimiento es que para predecir este aumento ya tendríamos que tener ese conocimiento hoy. Con lo que sólo estaríamos prediciendo algo que ya ha ocurrido, de lo que ya disponemos: un aumento del conocimiento que ya tenemos. Para predecir de qué nuevos contenidos dispondremos tenemos que conocer tales contenidos. Es decir, hay una contradicción en la idea determinista de que podremos predecir hoy, por medios científicos estrictos, lo que sólo sabremos mañana, puesto que ello implica que ya lo sabríamos hoy. Si esto fuese así conoceríamos, desde el primer momento, todo lo que a lo largo de nuestra vida iremos conociendo, no habría nada que aprender. Pero si no es por aprendizaje no podemos adquirir conocimiento y aumentarlo, lo cual parece un galimatías.

Esto queda claro con un experimento mental que nos propone Popper en torno a la idea de la imposibilidad de la auto-predicción de nuestros estados futuros, como nuestras propias predicciones futuras. La cuestión esencial que trata de demostrar es, que para predecir ahora lo que vamos a predecir o calcular dentro de un tiempo tendríamos que pasar por todos los estados en que estaremos desde el presente hasta el momento de la ocurrencia de la predicción, incluidos los estados de la predicción y lo que se predice, (o del cálculo y lo que se calcula), para disponer de todas las condiciones iniciales precisas para la predicción. Pero entonces la predicción de lo que vamos a calcular supondría el mismo tiempo que tarda en ocurrir dicha predicción y ya no es una predicción<sup>79</sup>.

Por otro lado, no podemos predecir determinísticamente todos los resultados de nuestro aumento futuro del conocimiento ni todos los estados del propio entorno sobre el que influyen. Porque, si no sabemos lo que sabremos mañana tampoco podemos saber como influiremos mañana sobre nuestro entorno. Cuando se afirma esto se quiere decir que no puede darse en términos deterministas, no que no sea posible en otros términos, por ejemplo probabilísticos. Lo que Popper quiere mostrar es que hay una imposibilidad casi lógica respecto a la predicción determinista de toda la realidad puesto que el mundo no está clausurado, es un *universo abierto y sociedad abierta*<sup>80</sup> que sólo conocemos tentativamente por ensayo y error.

---

<sup>79</sup> Véase 1982a, pp. 91 y ss.

<sup>80</sup> Según el título del libro: Popper (1982-83) *Sociedad abierta, universo abierto*; Madrid, Tecnos, 1984.





## ANOTACIONES CRÍTICAS

La propuesta popperiana ha sido ampliamente criticada. Fundamentalmente se niega que su método crítico racional de cuenta del desarrollo del conocimiento científico. Los científicos no ajustan su práctica a dicho método en los términos propuestos por Popper.

Sin embargo Bryan Magee<sup>81</sup> afirma que desde el principio Popper distinguió entre la lógica de la falsación y la metodología real. La lógica es extremadamente sencilla: si se ha observado un cisne negro no puede ser que todos los cisnes sean blancos. Lógicamente, es decir, ateniéndonos a la relación entre enunciados una ley científica es rotundamente falsable y no rotundamente verificable.

Ahora bien, las cosas son distintas si lo consideramos metodológicamente, pues en la práctica, como señaló el mismo Popper, siempre es posible poner en duda un enunciado de observación: puede haber algún error en la observación registrada o puede que el pájaro en cuestión no haya sido correctamente identificado<sup>82</sup>. De modo que siempre es posible rechazar, sin caer en contradicción alguna, la validez de un enunciado de observación. Así podría descartarse cualquier experiencia falsadora. Pero si actuamos en estos términos y vamos reinterpremando los hechos para mantenerlos de acuerdo con nuestros enunciados, nuestro enfoque será absurdamente acientífico. La ciencia no debe proceder de esta manera.

Popper reconoce el contenido normativo de su propuesta y recomienda que no evitemos sistemáticamente la refutación, ni introduciendo hipótesis o definiciones ad hoc, ni rehusando siempre aceptar la fiabilidad de los resultados experimentales no convenientes. Pero también afirma que no debemos abandonar nuestras teorías a la ligera pues esto implicaría una actitud demasiado poco crítica hacia la contrastación y significaría que no son contrastadas con rigor. Cree que la actitud crítica es real, ha sido la que ha permitido el avance de la ciencia, supone una normatividad del proceder científico que los mismos científicos han desarrollado y aceptado. Así, Popper sería, según Bryan, un falsacionista ingenuo a nivel de la lógica y un falsacionista crítico en la metodología.

El cuestionamiento, sin embargo, se mantiene. Los científicos, nos dicen filósofos de la ciencia posteriores, no proceden de forma crítica racional, sino más bien protegiendo sus teorías de las falsaciones.

---

<sup>81</sup> En su obra de 1973 *Popper*; London, Fontana.

<sup>82</sup> Popper, 1934, p. 41, o 1982, p. 25, señala que es difícil demostrar de modo concluyente que una teoría científica empírica es falsa. Todo sistema teórico puede ser protegido de diversas maneras contra una falsación empírica mediante, por ejemplo, la introducción de hipótesis ad hoc.



El otro gran tema de la crítica a Popper tiene que ver con la distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación. Se acusa al falsacionismo popperiano de no ser capaz de dar cuenta de los procesos de construcción de teorías en los que pueden influir factores externos, sociales, ideológicos, económicos, culturales, en el sentido propuesto por Kuhn, Feyerabend y los historiadores y sociólogos de la ciencia. La respuesta a esta cuestión se basa en sostener que se le está pidiendo al modelo popperiano que sirva para algo para lo que no ha sido pensado, para algo que explícitamente deja fuera: el contexto de descubrimiento. No es en la construcción de las teorías en donde se pone en juego sino en la justificación de las mismas.