

Autores relevantes en la filosofía de la ciencia.

Karl Popper y el racionalismo crítico

Biografía

Karl Popper nació en Austria en 1902 y falleció en Londres en el año 1994. Tras presentar en 1928 una tesis doctoral fuertemente matemática, Popper adquirió en 1929 la capacitación para dar lecciones universitarias de matemáticas y física. En estos años tomó contacto con el llamado Círculo de Viena. No obstante su cercanía con este, Popper cuestionó siempre algunos de los postulados más significativos de este grupo de pensadores, pues pensaba que el Círculo tenía una postura excesivamente dogmática al dividir el conocimiento entre proposiciones científicas, que serían las ciencias propiamente significativas, y metafísicas, que no serían significativas, lo que dificultó su integración en él. Para Popper, bastaría con delimitar rigurosamente el terreno propio de la ciencia, sin que fuera necesario negar la eficacia de otros discursos en ámbitos distintos al de la ciencia.

En cualquier caso, el Círculo se vio influido por la fundamentada crítica de Popper y, de hecho, *La lógica de la investigación científica* (en alemán *Logik der Forschung*, publicado en alemán en 1934 y en su versión en inglés en 1959), principal contribución de Popper a la teoría de la ciencia y su texto más destacado, apareció por primera vez en una serie de publicaciones del propio círculo vienés, a pesar de que contenía una moderada crítica al positivismo lógico (filosofía principal del Círculo de Viena, la cual, a grandes rasgos defendía la tesis de que la filosofía debía estar basada en la observación y en la experimentación y que todo resultado no verificado por estos elementos, entonces, debía ser falso).

Más tarde, el ascenso del nacionalsocialismo en Austria llevó finalmente a la disolución del Círculo de Viena. En 1936 su fundador Moritz Schlick fue asesinado por un estudiante. En 1937, tras la toma del poder por los partidarios de Hitler, Popper, ante la amenazante situación política se exilió en Nueva Zelanda, tras intentar en vano emigrar varias veces a Estados Unidos y Reino Unido. Tras la guerra, en 1946, Popper ingresó como profesor de filosofía en la *London School of Economics and Political Science*. Por último, en 1969 se retiró de la vida académica activa y pasó a la categoría de profesor emérito, a pesar de lo cual continuó publicando hasta su muerte, en Londres.

Algunos conocidos discípulos de Popper fueron Imre Lakatos (crítica el falsacionismo de Popper buscando despejar sus insuficiencias para generar, así, una nueva versión del falsacionismo, que denomina “falsacionismo sofisticado”), y Paul Feyerabend (filósofo científico de corte anarquista, pero de evolución cambiante a lo largo de su vida [primero fue positivista, luego popperiano, etc... y escritor de textos como “Against Method” [Contra el método] y “Anything goes” [Todo vale]).

Teoría

Entre todos sus escritos, destaca, como ya hemos indicado con anterioridad, la obra *La lógica de las investigaciones científicas* (1934, 1959). En primer lugar se ha indicado que Popper defiende el progreso de la ciencia, pero no desde una mera acumulación de conocimientos, sino por la aparición de nuevas teorías que permiten explicar mejor un mayor número de problemas. En efecto, no se puede considerar definitivamente verdadera ninguna teoría científica, pues en el futuro podría ser falsada. Sin embargo, la ciencia progresa porque cada nueva teoría se acerca más a la verdad, es decir, cuando una teoría sustituye a otra que ha sido falsada y rechazada, la consideramos mejor que la anterior porque es más explicativa, tiene menos problemas y, por tanto, está más cerca de la verdad. Para Popper, falsar una teoría no es algo dramático o negativo, sino que conocer las deficiencias y problemas que tiene nos ayuda a formular otra mejor. Así aprendemos de nuestros

errores y eso garantiza que las nuevas teorías son más “verosímiles”, se acercan más a la verdad, aunque ésta, de hecho, sea inalcanzable.

Popper denominó «**racionalismo crítico**» a su propuesta filosófica, superadora y crítica con los postulados del positivismo y del neopositivismo. En efecto, una de las ideas fundamentales del racionalismo crítico que mantiene Popper es que la actitud científica se basa en una actitud crítica (inventada por los griegos) que se opone o sobrepone a la actitud dogmática. La actitud dogmática, según Popper, es una actitud más primitiva que buscaría compulsivamente la confirmación o verificación de sus teorías, hasta el punto que en ocasiones la impone por la fuerza y oculta los testimonios y evidencias en contra.

En cambio, la actitud crítica sería una actitud razonable, racional; se basaría en la libre discusión de las teorías con el propósito de descubrir sus puntos débiles para poder mejorarlas. La actitud científico-crítica se podría describir como el intento consciente de hacer que nuestras teorías, nuestras conjeturas, se sometan a la lucha por la supervivencia de la más apta.

En este contexto, lo que los científicos deben intentar hacer es, según Popper, fundamentar el espíritu crítico, sin utilizar tesis "ad hoc" (para el caso) con el pretexto de poder salvar sus teorías, sino intentar falsarlas, para saber si realmente nos son útiles para el contexto y constituyen conocimiento verdadero. De igual modo, la competencia entre unos y otros miembros de la comunidad científica nos asegurará y nos incitará a ser disciplinados y críticos con nosotros mismos.

Uno de los principales problemas de la inducción es que no es un método suficiente, ya que es incompleto. No se puede verificar todo, y por eso se toma una serie de datos, que parecen suficientes, para establecer la generalización y la ley. **La inducción es un método limitado.**

El «**criterio de verificación**» positivista debe ser sustituido por el «**criterio de demarcación**» a causa, como ya hemos indicado con anterioridad, de la insuficiencia metodológica que presenta la inducción; así como para delimitar lo que es ciencia y lo que es metafísica. Una teoría es científica cuando no puede ser refutada o pasada por la experiencia, de modo que supera la inducción anterior. Lo metafísico no puede ser falsado, luego no es ciencia, pero sí puede serlo una teoría científica vigente en un momento determinado, si se encuentra un hecho que la contradiga. ¿Qué es o cómo funciona este **criterio de demarcación**? Popper afirmará que una proposición puede considerarse **científica** si es susceptible de ser falsada, es decir, si es posible refutarla. Por tanto, no se trata de verificar una proposición, sino de **demarcar** (delimitar) su ámbito de actuación.

Popper señala, de manera gráfica, las contradicciones de esta posibilidad cuando alude al famoso ejemplo del **pavo inductivista** -ejemplo original de Bertrand Russell- que descubre, para su felicidad, que todos los días le dan de comer a la misma hora. Como el hecho se ha repetido un número significativo de veces, nuestro pavo induce que esta será así siempre o, en un sentido más débil, que esto será así para casi siempre, esto es, que existe una alta probabilidad de que el hecho ocurra de nuevo. Un día no ocurre lo esperado. Es Navidad y nuestro pavo termina convertido en la succulenta comida de quienes le dieron de comer. La ciencia, por tanto, debe proceder mediante **hipótesis** que no pueden ser verificadas sino refutadas. El criterio de demarcación de Popper es, en definitiva, un criterio de falsabilidad de las proposiciones científicas. Así, las proporciones que se desprenden de la física de Newton han sido válidas hasta que fueron falsadas por la teoría de la relatividad de Einstein.

La experiencia no verifica teorías, sólo puede refutarlas, y lo hace por el **criterio de falsación**. A veces, las teorías son refutadas por la experiencia y otras sus contradicciones internas. Cuando no son refutadas, las teorías científicas van acumulando conocimientos y progresando. Se produce un proceso científico lineal y una acumulación de conocimientos.

Para finalizar esta revisión crítica de la ciencia realizada por Popper, retomemos una afirmación enunciada en el desarrollo de los presupuestos esgrimidos por Newton: las ideas que no

son obtenidas mediante la experimentación no aportan ninguna explicación sobre la realidad. No es la realidad la que debe adaptarse a la teoría, sino que la teoría debe ser resultado del estudio empírico de la realidad. Sobre esta cuestión, la crítica de Popper añadirá elementos sugerentes para la reflexión: la observación pura de la realidad no es posible, pues cualquier observación está teñida de teorías -conjeturas en el lenguaje popperiano- o condicionamientos que son introducidos por el mismo sujeto en su propio acto de observación.

Es imposible una observación que no esté condicionada por unas creencias, unos conocimientos previos, unas expectativas, etc... presentes en el sujeto que observa y conoce. Incluso los recién nacidos, debido a la herencia genética, están condicionados. La mente humana, por tanto, no es una *tabula rasa*.

Thomas Kuhn: las revoluciones científicas.

Biografía

Thomas Samuel Kuhn nació en Cincinnati, Ohio, el 18 de julio de 1922. Estudió Físicas en la Universidad de Harvard, por la que se doctoró en dicha especialidad en 1949. A partir de entonces su interés se orientó hacia el estudio de la Historia de la Ciencia, al que se dedicó por completo. Permaneció en Harvard como profesor ayudante de Historia de la Ciencia hasta 1956, en que aceptó una oferta de la Universidad de Berkeley, donde ocupará la Cátedra de Historia de la Ciencia a partir de 1961. En 1964 pasará a desempeñar ese mismo puesto en la Universidad de Princeton hasta 1979, año en que se instalará en Boston, ocupando la Cátedra de Filosofía e Historia de la Ciencia del Massachusetts Institute of Technology. Falleció el 17 de junio de 1996 en su casa de Cambridge, Massachusetts.

La obra de Kuhn se desarrolla en su extensión en gran parte del siglo XX. Las respuestas que propone Kuhn en *La estructura de las revoluciones científicas* supondrán un cambio en el debate filosófico del momento. El imperante modelo formalista (del Círculo de Viena) sería desafiado por su modelo historicista, por el que según Kuhn, **la ciencia se desarrolla siguiendo unas fases**: Establecimiento del paradigma; ciencia normal; crisis; revolución científica y establecimiento de un nuevo paradigma.

Kuhn nació en 1922, en período de entreguerras. Si bien pudo vivir en su niñez parte de los *Felices Veinte*, pronto llegaría la crisis mundial que arrastraría a la *Depresión de los Treinta*. Hasta la mitad del siglo los hechos más relevantes serán la ascensión de los fascismos y la nueva confrontación bélica internacional en la II Guerra Mundial.

Más tarde, en el período conocido como la Guerra Fría, será cuando Kuhn, con cuarenta años de edad, publicase *La estructura de las revoluciones científicas* (1962) donde definirá el concepto de paradigma.

Teoría

El filósofo Thomas Kuhn se ocupó principalmente de cuestiones acerca de filosofía de la ciencia: ¿cómo se lleva a cabo la actividad científica? ¿Existe un mismo patrón en dicha actividad que se pueda aplicar a lo largo de las distintas épocas históricas? ¿A qué se debe el aparente éxito en la obtención de conocimientos de la ciencia? Dicho conocimiento, por otra parte, ¿es acumulativo a lo largo de la historia?

Este tipo de cuestiones, así como las respuestas que Kuhn ofrecerá, nos muestran el enfoque histórico con el que se analiza la ciencia. Efectivamente, Kuhn se dedicó en un primer momento al estudio de la historia de la ciencia y fue a partir de ella de donde surgieron diversas cuestiones que muestran un contraste entre dos concepciones de la ciencia. Por un lado, la ciencia entendida como una actividad completamente racional y controlada (como nos la presenta el Círculo de Viena, por ejemplo), y por otro lado, la ciencia entendida como una actividad concreta que se ha venido dando

a lo largo de los siglos y que en cada época histórica presenta peculiaridades y características propias. Estos dos planteamientos pueden ser denominados “formalista” e “historicista”, respectivamente.

Las respuestas que Kuhn da a las cuestiones iniciales, que se plasman en la obra “*La estructura de las revoluciones científicas*”, de 1962, supusieron un gran cambio en el debate filosófico del momento, pues el modelo imperaba fue desafiado por el enfoque historicista de Kuhn; ya que, en contra del modelo lógico de Popper, Kuhn sostiene que la ciencia debe entenderse **históricamente**. Kuhn rechaza el falsacionismo propuesto por Popper como modo válido de entender la evolución de la ciencia, y, aunque no rechaza la validez del método hipotético-deductivo en sus versiones más complejas, relativiza el papel real que juega en el desarrollo del conocimiento científico. La falsación implica que la ciencia permanentemente está revolucionando o cambiando, pero la experiencia y la historia muestran que una revolución científica sólo se produce algunas veces; por ello, este autor estableció que **no existe el progreso de la ciencia por acumulación**, sino que hay revoluciones en las que se basa el progreso. Para apoyar su teoría, Kuhn introdujo otras dos variables en la investigación, en su obra *La estructura de las revoluciones científicas*, la Historia y la Sociología de la ciencia, pues entendía que la historia se desarrolla ámbito social determinado.

Como ya hemos enunciado, Kuhn niega el progreso como modo de desarrollo propio de la ciencia, y afirma que ésta es la obra de una comunidad de científicos cuyos componentes aceptan un paradigma común (entiende por **paradigma** un modelo total de explicación de un grupo amplio de fenómenos, por ejemplo, la mecánica newtoniana, la explicación aristotélica del movimiento, la mecánica celeste de Ptolomeo, la de Copérnico, la teoría de la relatividad de Einstein, la teoría darwinista... En sus propias palabras: “*considero a los paradigmas como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica*”). Los **paradigmas incluyen** los métodos, presupuestos y leyes con los que se cuenta para explicar la realidad. Los paradigmas son, por tanto, un marco o perspectiva bajo la cual se analizan los problemas y se trata de resolverlos. Los paradigmas son, por lo tanto, teorías que se aceptan de forma general por toda la comunidad científica y a partir de las cuales se realiza la investigación. El objetivo de la misma es aclarar los posibles fallos del paradigma (como por ejemplo datos empíricos que no coincidan exactamente con la teoría) o extraer todas sus consecuencias. A este proceso de investigación basado en un paradigma se le denomina “ciencia normal”. En palabras de Kuhn:

“ciencia normal” significa investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica particular reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior”

T. Kuhn., Estructura de las investigaciones científicas.

La comunidad de científicos trabaja sobre ese paradigma y las realizaciones que están dentro de ese paradigma constituyen la llamada “ciencia normal”. Esta fase del desarrollo de la ciencia ocupa la mayor parte del tiempo de los científicos, porque aunque los nombres que nos han llegado hasta nosotros han sido los de científicos revolucionarios que han roto con las concepciones de su tiempo (como Galileo o Einstein), la mayor parte de científicos realizan trabajos rutinarios de comprobación para mostrar o poner a prueba la solidez del paradigma en el que se basan. En ocasiones, no obstante, un paradigma no es capaz de resolver todos los problemas, y estos persisten a lo largo de los años o de los siglos. En ese caso el paradigma en conjunto comienza a ponerse en cuestión y los científicos comienzan a considerar si supone el marco más adecuado o la forma más correcta de abordar los problemas o si debe ser abandonado. **Cuando surgen gran número de anomalías**, fenómenos que no pueden ser explicados de modo suficiente dentro del paradigma, la ciencia normal entra en **crisis** (por ejemplo, así ocurrió en el siglo XVI cuando el geocentrismo no

parecía capaz de explicar algunos fenómenos relacionados con el movimiento de los planetas tal y como se observaba desde la Tierra). La crisis supone la proliferación de nuevos paradigmas, en un principio tentativos y provisionales, con vistas a resolver la o las cuestiones más problemáticas. En tal momento puede surgir **otro paradigma rival** que entra en conflicto con el anterior y que trata de explicar las anomalías que el anterior no puede resolver. Si la comunidad científica opta por el **nuevo paradigma**, sobreviene una **revolución científica**. Esto es, una revolución científica sucede cuando uno de los nuevos paradigmas sustituye al paradigma tradicional (como sucedió con la visión del mundo copernicana, que derrocó a la concepción aristotélica o con la teoría de la relatividad de Albert Einstein, que sustituyó a la visión newtoniana de la realidad como la forma más apropiada forma aproximarse al mundo). En palabras del mismo Kuhn:

“Las revoluciones científicas se consideran aquí como aquellos episodios de desarrollo no acumulativo en que un antiguo paradigma es reemplazado, completamente o en parte, por otro nuevo e incompatible”.

T. Kuhn., Estructura de las investigaciones científicas.

Lo más llamativo de la tesis de Kuhn es que la **elección** de un paradigma u otro se produce más por **motivos sociológicos y psicológicos** (por ejemplo, intereses y prejuicios de los propios científicos) que por motivos internos a la ciencia misma.

Por tanto, podría decirse que la ciencia se desarrolla siguiendo estas determinadas fases:

1. Establecimiento de un paradigma. Un paradigma es un conjunto de conceptos, datos, experiencias, procedimientos, métodos, etc... en los que se desarrolla el trabajo de los científicos. El resultado final de este trabajo es recibe el nombre de «ciencia normal».
2. Período de producción de ciencia normal. Periodo en el que está vigente el paradigma. Con ocasión de esta ciencia normal, se producen avances y descubrimientos científicos hasta que aparecen ciertos hechos que contradicen dicho paradigma y lo someten a crisis.
3. Crisis de la ciencia normal. De esta manera, va surgiendo un nuevo paradigma que sustituye al anterior. Esta sustitución de un paradigma por otro supone que los paradigmas son **incommensurables entre sí**, porque el nuevo paradigma supone una explicación distinta de la realidad. El progreso de la ciencia, por tanto, no es acumulativo, sino que se produce a saltos. Estos saltos son las revoluciones científicas.
4. Revolución científica. Evolución en la Historia de la ciencia.
5. Establecimiento de un nuevo paradigma. La comunidad científica acepta la nueva explicación y visión de la realidad porque se supone que la nueva teoría está más cercana a la misma.

Por ejemplo, bajo el punto de vista de Kuhn, la física de Einstein, en oposición a la de Newton, traería consigo un nuevo periodo de ciencia normal. El nuevo paradigma, surgido con Einstein, sustituye al anterior, al de Newton. Este es el salto, la revolución científica. Estos paradigmas son incommensurables porque el nuevo supone la explicación distinta de la realidad y, por tanto, una una visión diferente de la misma.

Con esta propuesta, Kuhn descarta también la propuesta de demarcación de Popper. Si un hecho experimental desmiente lo contenido en un paradigma -falsación-, eso no es suficiente para falsar dicho paradigma. Solo sería factible falsar un paradigma si el número de anomalías fuera considerable.

Esta última afirmación es la de mayor calado filosófico en la propuesta de Kuhn. ¿Cómo y cuándo se decide el cambio de una paradigma por otro? La propia comunidad científica, en el ejercicio social de su actividad, inclinará la balanza hacia un lado u otro. Nunca será posible encontrar motivos eminentemente racionales para justificar ese salto. Con Kuhn, por tanto, la

discusión sobre el alcance del **conocimiento científico** entronca con un **relativismo** que perdura, con matices, hasta nuestros días. Dicho de manera comprensible: **solo será posible una cierta aproximación a la verdad dentro de un paradigma y mientras este tenga vigencia.**

Como se puede ver, el enfoque historicista da más importancia a **factores subjetivos en el proceso de investigación científica** que anteriormente habían sido pasados por alto. Kuhn muestra que la ciencia no es solamente un contraste entre las teorías y la realidad, sino que hay diálogo, debate, y también tensiones y luchas entre los defensores de los distintos paradigmas. Los científicos no son seres absolutamente racionales. Si hay una posible aplicación práctica de la teoría o existen intereses de algún tipo, esto influye en la actividad científica, así como la existencia de colectividades o grupos sociales a favor o en contra de una teoría concreta, o la existencia de problemas éticos. Todos ellos son casos en los que la actividad científica se ve influenciada por el "mundo exterior".

En definitiva, allí donde los formalistas (especialmente los componentes del Circulo De Viena) afirmaban que lo importante de la ciencia son las teorías y la comparación objetiva entre las teorías existentes, **los historicistas conceden más importancia al sujeto que lleva a cabo la investigación así como a la sociedad en la que está inmerso.** Otro argumento adicional en contra de la concepción de la ciencia como un proceso perfectamente racional en el que sólo tienen importancia la fuerza de los argumentos es el hecho de que desde un paradigma resulta difícil (algunos afirman que imposible) entender el punto de vista alternativo, ya que siempre se parte de un paradigma determinado. No existe forma de alejarse de todos los paradigmas y compararlos de forma objetiva, sino que **siempre estamos inmersos en uno de ellos y conforme al mismo interpretamos el mundo que nos rodea.**

Considerados estos factores, **¿cómo hemos de entender el progreso en la ciencia?** La respuesta de Kuhn es que el progreso, estrictamente hablando, sólo se produce en las fases de ciencia normal, pero **no se puede hablar de un progreso continuado desde la época de los griegos hasta la actualidad,** porque las revoluciones científicas no son sino rupturas de esa continuidad. **Cada revolución marca, en cierto sentido, un nuevo comienzo.**

Esta perspectiva dará pie posteriormente a un relativismo radical según el cual no habría forma de saber cuál, entre dos teorías, es verdadera puesto que la verdad depende del paradigma desde el que se analizan los problemas (Feyerabend). El propio Kuhn, sin embargo, se desmarcará de una interpretación de su propia teoría en ese sentido.

Las teorías anteriores de filosofía de la ciencia han hecho un análisis de la ciencia que no ha tenido presente el desarrollo histórico y real de ésta. Ha marginado totalmente el contexto de descubrimiento para fijarse sólo en el contexto de justificación. El problema no es preguntarse ¿qué deben hacer los científicos? sino ¿qué es lo que realmente han hecho?, ¿cómo trabajan en la práctica? Por tanto, Kuhn pone el énfasis y presta especial atención a la comunidad de científicos, sus creencias, sus prejuicios y sus filosofías destacando la importancia de las características sociológicas de las comunidades científicas.