

Bloque I: El Saber Filosófico.

Tema 3. El Saber Científico: Criterio, progreso y verdad.

I. K. Popper: El criterio de falsación y el progreso científico.

1. Las Tesis Fundamentales de K. Popper.

Popper ha mantenido esencialmente sus tesis iniciales, entre las que cabe destacar las siguientes:

1ª. El **punto de partida** para la reflexión filosófica sobre la ciencia son: **Las Teorías científicas**.

2ª. La contrastación de las teorías con la experiencia por vía de la falsación. El **criterio de falsación** sustituye al criterio de verificación.

3ª. Las teorías son **conjeturas** sobre el mundo.

4ª. La actividad científica debe ser crítica: **racionalismo crítico**. No se puede caer en el anarquismo gnoseológico de Feyerabend, no todo vale. El criterio de la ciencia es el criterio de la razón

5ª. El **progreso científico** tiene lugar por **integración y mejora** del conocimiento anterior, a diferencia de Kuhn que habla de revoluciones científicas, es decir, de ruptura total con lo anteriormente establecido.

6ª. Popper llama al conjunto de sus tesis básicas: **realismo crítico**. **Realismo** quiere decir que las teorías son contrastables con la realidad, **crítico** quiere decir que no se puede caer en el todo vale. Estas dos características diferencian a Popper de Kuhn y Feyerabend.

Con la publicación de **Kuhn** de las "**Estructuras de las Revoluciones científicas**" (1962), algunas de las ideas de Popper son cuestionadas. En este sentido, **la polémica Popper-Kuhn** sobre la Filosofía de la Ciencia en general, y sobre el carácter del progreso científico en particular, es clave en el debate del pensamiento actual.

2. Las Teorías Científicas.

2.1. Las Teorías Científicas y la crítica al Positivismo Lógico por parte de Popper.

Popper compartió con el Positivismo Lógico la necesidad de **axiomatizar las teorías científicas**, es decir, traducir sus contenidos en Proposiciones formales lógicas.

Un punto de **divergencia** entre Popper y el Positivismo Lógico: Todo conocimiento, incluidas las observaciones empíricas, está impregnado de teoría, **no existen observaciones empíricas puras** (la perspectiva que tomamos sobre la realidad condiciona la observación)

Por otra parte, *las teorías* no son explicaciones últimas, *nunca son verdaderas*. Las teorías científicas son *conjeturas-hipótesis* que permiten dar explicación de fenómenos, pero siempre pueden ser falsadas.

2.2. La formulación de las Teorías Científicas.

Para Popper, el *punto de partida* del desarrollo de las Teorías científicas:

- La resolución de problemas que necesitan explicación
- La búsqueda interminable de la verdad.

2.2.1. Resolución de problemas que necesitan explicación.

Estos problemas que necesitan explicación, pueden tener su origen:

- En las *insuficiencias* de una teoría anterior.
- En el *incumplimiento de las expectativas* de dicha teoría.

Los intentos de explicación y solución de los problemas heredados dan origen a una nueva Teoría Científica. Por tanto, para Popper, nuestro conocimiento de la realidad es siempre provisional. Las *Teorías Científicas son siempre conjeturas* sobre el mundo, hipótesis generales que permiten explicar fenómenos.

2.2.2. La búsqueda interminable de la verdad.

La *noción de verdad* de una teoría o enunciado, es decir, su correspondencia con la realidad o con un hecho: es una *idea reguladora y orientadora*. La ciencia tiene como objetivo acercarse a la verdad: podemos saber si hemos avanzado hacia la verdad, pero no podemos saber si hemos alcanzado la verdad. Por tanto, las Teorías científicas nunca son verdaderas, pero pueden ser falsadas.

3. La crítica al Método Inductivo.

Para *Popper*, todas las ciencias empíricas tienen un mismo método: *El método Hipotético-Deductivo*. Con ello, Popper establece una nueva crítica al Positivismo lógico, y a su método inductivo. Popper *rechaza la metodología científica meramente inductiva* con el siguiente argumento: Una inferencia (es un proceso lógico que nos lleva a pasar de unos enunciados a otros, bien por inducción, bien por deducción) es inductiva cuando pasa de una serie de "enunciados singulares" a "enunciados universales", es decir, a hipótesis o teorías científicas.

Como vimos, la *inducción*, como método de verificación, tiene una *validez lógica limitada*, siempre puede haber contraejemplos que todavía no se hayan observado: la inducción es una tarea infinita.

Esta argumentación de Popper tiene sus antecedentes en Hume. De hecho, el problema de la inducción ha sido llamado el "*problema de Hume*": del hecho de que las leyes-hipótesis hayan mostrado su validez en el pasado, no podemos concluir que seguirán siendo válidas en el futuro. Para Hume todas las ciencias empíricas eran meramente *creencias*, basadas en el hábito y en la costumbre.

4. La falsabilidad como criterio de Demarcación o Validez.

4.1. Crítica al verificacionismo Positivista

Para Popper, el criterio de demarcación positivista, basado en la verificación o confirmación, pero de hecho sustentado en el método inductivo, debe ser modificado:

Para los *positivistas lógicos*, el criterio de demarcación basado en la *verificación o inducción* aparece:

4.1.1. Como criterio de cientificidad.

Para los *Positivistas*, el criterio de demarcación basado en la *verificación o inducción* es el único que aporta *cientificidad*. Para *Popper*, esto sería contradictorio, pues en última instancia nos llevaría a considerar a las Teorías Científicas al margen de la ciencia: Las Teorías Científicas son sistemas lógicos formales que intentan explicar el mundo, no son fruto de la observación sino condiciones para la observación. *La experiencia nunca genera teorías, sino que actúa negativamente refutando teorías.*

4.1.2. Como criterio de significatividad.

Para el *Positivismo Lógico* sólo tienen significado las proposiciones verificables a través de la experiencia. Por tanto, todas aquellas proposiciones, como las de la metafísica y las de la ética, que no son contrastables con la experiencia no tendrían significado.

Para *Popper*, la no cientificidad de una proposición no significa que carezca de sentido. Las proposiciones de la metafísica no son científicas, no son verificables, pero tienen sentido. En definitiva, *el significado no se agota en la ciencia.*

Como *conclusión*, para Popper las Teorías Científicas no son verificables por la experiencia. Como alternativa, el principio de demarcación que Popper establece es el de *falsación*, es decir, una teoría es científica si cumple los *dos siguientes requisitos*:

- Ser falsada por la *experiencia*: en las Teorías empíricas.
- Ser falsada por sus *contradicciones internas*: en las teorías lógicas y matemáticas.

4.2. Fundamentación del criterio de falsación.

La *tesis* que fundamenta el criterio de falsabilidad es *la asimetría entre enunciados singulares y enunciados universales*:

- Un Enunciado universal no puede ser deducido de enunciados singulares. Esta era la base de la crítica al criterio de *verificabilidad positivista*.
- Un Enunciado singular si puede ser refutado y falsar así un Enunciado universal. Esta es la base del *falsacionismo popperiano*.

Por tanto, para Popper *la regla lógica fundamental* de las Ciencias empíricas es el *Modus Tollens*: Mediante el M.T., podemos inferir deductivamente de la verdad de Enunciados singulares, la falsedad de Enunciados Universales.

$p \rightarrow q$	p: Hipótesis a refutar.
$\neg q$	
-----	q: consecuencia deducida de p
$\neg p$	

II. El progreso científico: T. Kuhn Y Las Revoluciones Científicas.

1. Ideas centrales del pensamiento de T. Kuhn.

La obra de Kuhn "*La Estructura de las Revoluciones Científicas*", publicada en 1962, marca una nueva etapa en la Filosofía de la Ciencia del siglo XX: el fin definitivo del Positivismo lógico. Las *tesis centrales* de esta obra se pueden resumir de la siguiente manera:

1. La introducción, en la teoría de la ciencia, de *conceptos de común aplicación* en la actualidad: paradigma, ciencia normal, anomalías, revoluciones científicas, etc.

2. Kuhn es ante todo un *historiador de la ciencia*. Esto explica:

- La gran importancia de los estudios sobre "*Historia de la Ciencia*", como algo previo y necesario, para la elaboración de una concepción filosófica de la ciencia.
- La importancia que cobran para Kuhn, los *factores psicológicos y sociológicos* en la comunidad científica.
- Kuhn se ocupa de los "*fenómenos observables*" en el desarrollo científico, no de las explicaciones de su lógica interna, como ocurría con Popper.

3. La visión de *progreso* de Kuhn es radicalmente diferente a la de Popper:

- Para *Kuhn*: la ciencia avanza basándose en *crisis y rupturas*, que implican cambios radicales en la concepción del mundo, es decir, Revoluciones Científicas.
- Para *Popper*: el progreso científico era *continuista y acumulativo*.

4. La tesis de Kuhn de la "*incommensurabilidad de paradigmas*" dio lugar a una importante polémica sobre el relativismo científico. Las teorías científicas rivales no se pueden comparar.

2. Los Paradigmas Científicos.

El concepto de paradigma fue utilizado por vez primera en la Teoría de la Ciencia por el científico *Lichtenberg* (siglo XVIII) Posteriormente, en el siglo XX, fue utilizado por *Wittgenstein* en "*Investigaciones filosóficas*".

Kuhn define *el concepto de paradigma* de la siguiente manera: un "*modelo*" o "*patrón*" aceptado por los científicos de una determinada época, que llega a ser vigente tras imponerse a otros paradigmas rivales. Ejemplos de paradigmas:

- La revolución Ptolemaica de las posiciones planetarias.
- La mecánica de Newton.
- La teoría de la relatividad de Einstein.

3. La Ciencia Normal.

En el *análisis y explicación del desarrollo de la Historia de la Ciencia*, Kuhn va introduciendo los conceptos base que caracterizan su pensamiento: paradigma, ciencia normal, enigmas anomalías, revoluciones científicas... etc. Veamos, pues, como se configura el desarrollo de la Historia de la Ciencia y como emergen dichos conceptos.

3.1. La Etapa Precientífica.

Kuhn denomina *Etapa Precientífica* al periodo de la investigación científica, que se remonta desde los *orígenes de la ciencia*, hasta la fase de investigación de **F. Bacon** (siglo XVII)¹ En esta etapa la ciencia se constituye de la siguiente forma:

- Los **hechos** son recopilados de manera **fortuita**, porque no existen criterios de selección.
- En la recopilación de hechos **se omiten muchos datos**, que posteriormente serán considerados importantes.
- Respecto a los hechos recopilados, surgen **numerosas interpretaciones y escuelas** diferentes de la religión, de la metafísica, etc.

3.2. La Etapa de Constitución de un Paradigma.

El **paradigma** se constituye por el **triunfo de una de las escuelas anteriores**, centrando su estudio en una pequeña parte de los datos seleccionados. Consecuencia de esto, es la progresiva desaparición del cúmulo de creencias e interpretaciones dispersas, que habían suscitado los diferentes datos seleccionados.

Hay que destacar dos aspectos importantes, tras la constitución del paradigma:

1°. El cambio en la investigación, es decir, **la investigación comienza a ser dirigida**: Sólo son interesantes algunos experimentos y fenómenos.

2°. Definición nueva y más precisa del **campo de investigación**: se separa de otros ámbitos de conocimiento (religión, metafísica), con los cuales, anteriormente, había estado en contacto.

En todo este proceso, **el paradigma se asienta** progresivamente, comenzando a obtener resultados que alimentan la investigación. Así, el paradigma se convierte en "**ciencia vigente**".

¹ El gran mérito de Bacon es haber previsto la utilidad práctica del saber teórico y la posibilidad de transformar la sociedad mediante las aplicaciones de la ciencia y la técnica. Para ello, entrevió la necesidad de una reforma del saber de su época, consistente en una reorientación de la ciencia hacia la naturaleza y hacia los hechos, y el recurso a una metodología adecuada, no basada en la lógica aristotélica. Este nuevo método es el que expone en su *Novum Organum*.

3.3. La Etapa de Ciencia Normal.

3.3.1. Definición de Ciencia Normal.

La etapa precientífica y la constitución de un paradigma dan origen a una etapa de *Ciencia Normal*. La etapa de Ciencia Normal puede ser definida como la dominada por el paradigma que se constituye en ciencia vigente.

Durante esta etapa los científicos tienen claro que el *mundo* es como lo dicta el *paradigma*. Por tanto, durante la etapa de Ciencia Normal, *el científico no es crítico*, ni intenta refutar las teorías vigentes. Kuhn, con el concepto de Ciencia Normal, encontró poderosos argumentos contra la metodología falsacionista de Popper.

Para Kuhn, la *expresión* más concreta e ilustrativa de los *paradigmas* cuando se convierten en ciencia normal son *los libros de texto* utilizados para la formación de nuevos científicos:

a. Efectivamente, en su etapa de formación, los científicos se familiarizan con determinados *lenguajes y técnicas*: La eficacia de estos lenguajes y técnicas para resolver determinados problemas, marca el modo de considerar los fenómenos por parte de los científicos.

b. Esto origina una serie de hábitos y creencias intelectuales comunes, los *paradigmas*: dando origen a una *comunidad científica*.

c. En la etapa de Ciencia Normal, una vez explicitado el paradigma, la investigación tomará dichas obras como *base para indagaciones posteriores*. Por otra parte, aquellas teorías contrapuestas al paradigma vigente desaparecerán.

3.3.2. Tarea principal de la Ciencia Normal.

Para Kuhn, la tarea de la Ciencia Normal es una operación de *limpieza del paradigma*: donde se articulan y organizan, cada vez mejor, y en forma de teoría, los resultados obtenidos. Esta *tarea* se desarrolla:

a. Mediante el *estudio de hechos*, que el paradigma ha demostrado reveladores, para predecirlos.

b. Mediante el *estudio de las predicciones* derivadas del paradigma, todavía no ratificadas empíricamente, para corroborarlas.

c. Mediante la *elaboración de experimentos* que permiten articular mejor el paradigma, intentando resolver sus dificultades residuales. Este tipo de investigaciones empíricas de la ciencia normal es el más importante, porque permite *justificar la idea de progreso científico* ligado al paradigma.

3.3.3. Las Anomalías.

En toda etapa de ciencia normal existen numerosas *anomalías*: es decir, fenómenos nuevos que no son explicables en el marco conceptual del paradigma, llegando incluso a contradecir el paradigma.

La existencia de anomalías puede ser conocida durante largo tiempo, sin que esto suponga el *derrumbamiento del paradigma*. Kuhn es radicalmente contrario al falsacionismo popperiano: la existencia de hechos o fenómenos contradictorios con una determinada teoría, no significa su refutación ni su falsación.

De todas formas, si la anomalía rompe ampliamente la visión del paradigma, éste puede entrar en un *periodo de crisis*. Por otra parte, si la quiebra de la anomalía es parcial, se mantienen los métodos tradicionales de la ciencia normal. Esta resistencia, a cambiar o modificar el paradigma, garantiza que cuando un paradigma cae es porque las anomalías detectadas penetran los cimientos del paradigma.

3.4. Las Revoluciones Científicas.

Como ya advertimos, conforme las *anomalías* se revelan cada vez más insalvables y se multiplican, *el paradigma entra en "crisis"*. Surge así, una nueva etapa en el desarrollo histórico de un paradigma, que acabará dando lugar a una *"Revolución Científica"*. Con la Revolución Científica se instaura un *nuevo paradigma*. Veamos los aspectos más importantes de esta Revolución Científica, es decir, de este *proceso de cambio científico*:

- Nunca es *una simple anomalía* la que derrumba un paradigma.
- El paradigma no puede ser rechazado mientras no surja otro *paradigma rival*.
- Los científicos, en épocas de crisis de un paradigma, hacen surgir *nuevas teorías*. Se entra, de esta forma, en una etapa de proliferación de teorías.
- La *transición de un paradigma en crisis a otro nuevo paradigma*, del que puede surgir una nueva tradición de Ciencia Normal: No es un procedimiento de acumulación, mediante la ampliación del antiguo paradigma (Popper).
- El cambio de paradigma supone una *redefinición de la ciencia particular* en que se produce. Esto supone el *abandono de la Ciencia Normal*, llevando a los científicos a la Filosofía y a debatir los fundamentos de la ciencia.
- La sustitución de un paradigma implica una *"Revolución Científica"*. Es decir, el *nuevo paradigma* será incompatible en aspectos fundamentales con el paradigma anterior. Todo ello da origen a la aparición de nuevas sociedades y publicaciones científicas, las cuales entran en pugna institucional con los defensores del paradigma tradicional.
- Entre las muchas razones por las que se impone un paradigma, las fundamentales:
 - Porque se *ajusta mejor a los hechos* que los paradigmas en competencia.
 - Porque *resuelve los problemas o anomalías* que originaron la crisis.
 - Otras razones, su *simplicidad*, su estética, etc.

En *conclusión*, Kuhn tiene una *concepción cíclica de la Historia de la ciencia*. Es decir, el paradigma emergente reproduce, en forma diferente, el ciclo anterior. Así, al poco tiempo de la Revolución Científica, se entra en una nueva etapa de Ciencia Normal.

4. Consecuencias del análisis del desarrollo de la Historia de la Ciencia: Una visión discontinuista del progreso científico.

Abordaremos las *consecuencias* derivadas de las propuestas de Kuhn, vistas hasta ahora. El marco descriptivo, establecido por Kuhn, de las Teorías científicas ha producido un enorme impacto en la Filosofía de la Ciencia, en particular por *la oposición a dos de las tesis centrales propuestas por Popper*:

- *La crítica a la concepción acumulativa del progreso* de Popper: proponiendo Kuhn una *visión discontinuista* de la Historia de la Ciencia. Esta visión discontinuista del progreso de Kuhn no resulta *definitiva* para establecer un progreso o avance en la ciencia. En efecto, en las etapas de Ciencia Normal se progresa, hay un avance dentro del paradigma, una mayor precisión dentro del mismo. El *problema* surge cuando se intenta establecer *un progreso entre paradigmas*. Efectivamente, entre paradigmas resulta imposible hablar de progreso. La tesis de Kuhn de la *incommensurabilidad entre paradigmas* científicos hace imposible hablar de un progreso o avance en la ciencia.

- *La crítica al falsacionismo popperiano*: para Kuhn, una teoría científica nunca es refutada por haber sido falsada empíricamente. Una teoría científica es *invalidada*, cuando se dispone de un candidato alternativo para ocupar su lugar.

En *conclusión*, respecto al progreso en la ciencia, para Kuhn, *no* tiene sentido hablar de *un progreso como acercamiento continuado a la verdad*. El desarrollo de la ciencia no es teleológico. Pero, por otra parte, si cabe en Kuhn un *progreso retrospectivo y discontinuista*, pues en la observación de la Historia de la Ciencia comprobamos que tenemos un *mayor dominio de la naturaleza*.