

CAPÍTULO 3. FALSACIONISMO

3.1. Concepto

Hemos comentado en el capítulo anterior que el elemento diferenciador del programa inductivista radicaba en lograr verificar la verdad de los enunciados teóricos. Ante la imposibilidad de lograr este objetivo por la aparición del problema de la inducción, se pasa a considerar ideas como la confirmación gradualmente creciente, etc. . Las consecuencias de esta especie de retirada son, por un lado, el abandono de los estándares que la lógica ha establecido para lograr las inferencias demostrativas y, por otro, en el afán de lograr un apoyo empírico creciente la formulación de las teorías tiende a hacerse de tal forma que son compatibles con toda tipo de fenómenos observacionales lo cual las convierte en tautologías perdiendo gran parte de su utilidad.

Popper, con su aportación en torno al falsacionismo, trata de abordar los dos problemas. Por un lado, se trata de hacer ciencia manteniendo los estándares asociados con la inferencia demostrativa y, por otro, se trata de lograr apoyo basado en la evidencia para las teorías sin menoscabar el contenido informativo de las mismas.

En torno a estos dos ejes- mantenimiento del rigor de las reglas de inferencia y garantía del máximo contenido informativo de las teorías- Popper ha ido replanteando los temas más relevantes relacionados con la metodología de la ciencia. Este es el caso, por ejemplo, del problema de la demarcación, el problema de la inducción y el mismo tema fundamental de la validación de los esquemas teóricos.

Respecto al tema de la **demarcación**, su propuesta es una consecuencia directa de las dos líneas anteriormente señaladas. Para los inductivistas la separación entre lo que es ciencia y no es ciencia había que buscarla en la posibilidad de verificar los enunciados de una disciplina. Si los enunciados de una teoría son susceptibles de ser verificados, entonces estamos ante una disciplina científica. Si tal verificación no es posible, entonces estamos ante algo metafísico. Pero, como ya hemos indicado, en su afán de verificarlo todo, los inductivistas vaciaban de contenido a las teorías y las convertían en tautologías. La conclusión era que el criterio de demarcación inductivista no funcionaba. Veamos lo que Popper(1962) escribe en este sentido: “ Los antiguos positivistas estaban dispuestos a admitir únicamente como científicos o legítimos aquellos conceptos que, como ellos decían, se derivaban de la experiencia; o sea, aquellos conceptos que ellos veían lógicamente reducibles a elementos de la experiencia sensorial, tales como sensaciones, impresiones, percepciones, etc...Los positivistas modernos son capaces de ver con mayor claridad que la ciencia no es un sistema de conceptos, °sino más bien un sistema de enunciados. En consecuencia están dispuestos a admitir únicamente como

científicos o legítimos los enunciados que son reducibles a enunciados elementales (o atómicos) de experiencia –“juicios de percepciones”, “proposiciones atómicas”, “cláusulas protocolarias” o como se las quiera llamar. No cabe duda de que el criterio de demarcación implicado, se identifica con la lógica inductiva que piden. Pero no hay ninguna justificación para lo que se llama inducción”. Por esta razón Popper propone un nuevo criterio de demarcación

...”sólo admitiré un sistema entre los científicos empíricos si es susceptible de ser contrastado por la experiencia. Estas consideraciones nos sugieren que el criterio de demarcación que hemos de adoptar no es el de verificabilidad, sino el de falsabilidad de los sistemas. Dicho de otro modo: no exigiré que un sistema científico pueda ser seleccionado de una vez para siempre, en un sentido positivo; pero sí que será susceptible de selección en un sentido negativo por medio de contrastes o pruebas empíricas: ha de ser posible refutar por la experiencia un sistema científico empírico”.

Queda clara la postura de Popper en lo que respecta a la demarcación; el criterio no es que una teoría sea verificable, de hecho toda teoría se puede hacer concordar con cualquier conjunto de datos mediante adaptaciones ad hoc. La demarcación hay que establecerla de forma que se garantice el máximo contenido informativo de la teoría.

En lo que respecta al **Problema de la Inducción** la postura de Popper es bien clara. El Problema de la Inducción surge porque es una cuestión mal planteada ya que nunca se puede inferir la validez de un enunciado universal a partir de un conjunto de enunciados singulares por muy numeros que estos sean.

Desde esta perspectiva es totalmente comprensible la propuesta de Popper en torno al falsacionismo. El falsacionismo hay que verlo como un intento de mantener la fundamentación de las teorías dentro del marco de la lógica. Si el modus ponens no lleva a ningún resultado satisfactorio entonces la solución está en utilizar el modus tollens, y en lugar de empeñarse en verificar la verdad de las teorías, bastaría con conformarse con exigir que dichas teorías sean falsables, es decir que se formulen de tal forma que puedan ser rechazadas según sea la evidencia empírica disponible, y se mantengan mientras no hayan sido falsadas. En el Ejemplo visto en el Capítulo 1 relativo a la teoría de la demanda parece claro que el enunciado universal al que se llega es falsable porque nada impide encontrar un mercado en el cual el precio sube y la cantidad demandada sube también. La Teoría de la Demanda se mantiene hasta que se encuentra un enunciado observacional que contradice lo enunciado por dicha teoría. Además, entre dos teorías que no han sido falsadas todavía Popper dice que es mejor aquella que sea más falsable; es decir, aquella que sea más arriesgada. Desde un punto de vista lógico la propuesta parece intachable y no tiene las sombras de duda que acompañaban a las prácticas

inductivas. En este sentido es bien claro el siguiente párrafo de Popper (1962):

“Mi propuesta está basada en una asimetría entre la verificabilidad y la falsabilidad: asimetría que se deriva de la forma lógica de los enunciados universales. Pues estos no son formas deducibles de enunciados singulares, pero sí pueden estar en contradicción con estos últimos. En consecuencia, por medio de inferencias puramente deductivas, (valiéndose de la lógica clásica), es posible argüir de la verdad de los enunciados singulares la falsedad de enunciados universales. Una argumentación de esta índole, que lleva a la falsedad de los enunciados universales, es el único tipo de inferencia estrictamente deductiva que se mueve, como si dijéramos, en “dirección inductiva”: esto es, de enunciados singulares a enunciados universales”.

Por lo tanto, si bien no se puede demostrar la verdad de ningún sistema teórico, y esto de alguna manera ya es una rebaja desde los planteamientos iniciales, sí que es posible rescatar la fundamentación científica y mantenerla dentro de las reglas más estrictas de la lógica. El rigor y los estándares de las inferencias demostrativas parecen mantenerse si prestamos atención al modus tollens como indica el falsacionismo.

De todo lo comentado se adivina con claridad cual es la propuesta que Popper tiene in mente para “**validar teorías**”. Desde luego que las teorías han tenido que recibir apoyo empírico, cuanto más mejor. Pero además, ese apoyo empírico lo han tenido que conseguir sin menoscabo del contenido informativo que toda teoría debe tener, también en este caso, cuanto más mejor. Podíamos decir que Popper inaugura una nueva forma de afrontar la validación de teorías basada en una aproximación bidimensional: apoyo evidencial favorable si pero contenido informativo también, y ambas exigencias generalmente no van en la misma dirección. Es necesario a lograr un equilibrio entre el cumplimiento de las dos exigencias. La ciencia en un momento determinado está formada por un conjunto de enunciados universales o teorías tales que: 1) son falsables y 2) hasta el momento no han sido falsadas por ningún enunciado observacional.

A continuación vamos a estudiar los elementos básicos del programa falsacionista distinguiendo entre el falsacionismo ingenuo y falsacionismo sofisticado.

3.2 Falsacionismo Ingenuo.

Antes de caracterizar este tipo de falsacionismo, vamos a prestar atención a los que pueden considerarse como los elementos fundamentales del programa falsacionista. Podemos decir que una teoría es un enunciado de carácter universal que establece el comportamiento que sigue una variable, que llamaremos endógena, en función de un grupo de variables

que llamaremos exógenas. Formalmente, el contenido de una teoría puede representarse de la siguiente manera,

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

en donde y es la variable endógena y las x son las variables exógenas. Dadas las pautas de comportamiento de las n variables exógenas, la teoría determina el comportamiento de la variable endógena. Esta determinación se concreta en una serie de opciones. Por ejemplo, podemos considerar tres opciones para la variable endógena: crecer, mantenerse o decrecer. También podíamos haber considerado como opciones el conjunto de los números enteros.

Considerar las siguientes definiciones,

Definición 1. El Conjunto de Definición de una teoría está formado por los enunciados que describen todas las posibles opciones que puede tomar la variable endógena definida en la teoría. En el ejemplo anterior este conjunto sería: (crece, se mantiene, decrece).

Definición 2. El conjunto de Falsadores Potenciales de una teoría está formado por aquellos enunciados que, perteneciendo al conjunto de definición, la teoría a la luz de lo establecido por las condiciones iniciales los declara empíricamente irrelevantes. Usaremos el símbolo $\Omega(T)$ para representar este conjunto.

Definición 3. Una teoría es falsable cuando existe la posibilidad de un enunciado observacional que contradice algún enunciado singular-explicación o predicción- derivado de la teoría. Equivalentemente, podemos decir que una teoría es falsable cuando puede encontrarse un enunciado observacional que coincide con uno de los falsadores potenciales.

Definición 4. Se dice que una teoría A es más falsable que una teoría B cuando se cumple que $\Omega(A) > \Omega(B)$. También se dice que la teoría A es más falsable que la teoría B cuando el contenido informativo de la primera supera al de la segunda.

Definición 5. Teoría falsada. Se dice que una teoría ha sido falsada si se ha encontrado un enunciado observacional que contradice lo establecido por la teoría, o, equivalentemente, cuando se ha encontrado un enunciado observacional que coincide con un falsador potencial.

Estos son los elementos básicos del programa falsacionista. Veamos, a continuación, como se articulan estos elementos para lograr un proceso de generación científica bien definido.

El proceso comienza con la formulación de conjeturas a cuya generación el falsacionista presta poca atención. Sigue vigente la separación entre los dos contextos: descubrimiento y justificación. Para considerarlas como científicas, la primera condición que deben cumplir estas conjeturas es la de ser falsables. Es decir, tiene que ser posible

encontrar un enunciado observacional que esté en contra de cómo la teoría dice que la realidad es.

A continuación, el investigador apelará a los hechos pero no con la intención de verificar la verdad de la teoría, sino con el objetivo de falsarla. Se trata de aplicar el *modus tollens* de forma que si las observaciones a partir de la realidad son contrarias a lo que la teoría dice sobre esa realidad a través de sus explicaciones y predicciones, entonces la teoría debería ser rechazada. La característica del **falsacionismo ingenuo** es el rechazar, de forma inmediata, cualquier teoría que entre en contradicción con los hechos.

Como ya hemos indicado, en un momento dado, la ciencia está constituida por aquellas teorías que, siendo falsables, no han sido, aún, falsadas. Además, dos teorías que son falsables y que todavía no han sido falsadas, no tienen por qué considerarse del mismo nivel. El apoyo recibido a partir de un contraste es mayor para aquella teoría que es más falsable o que tiene un mayor contenido informativo. Las buenas teorías son aquellas que arriesgan más en el contraste y que, hasta el momento, han superado esas pruebas empíricas más arriesgadas.

3.3. Falsacionismo Sofisticado

Hemos comentado que lo que caracteriza al falsacionismo ingenuo es el rechazo de la teoría tan pronto como se produce la primera contradicción entre lo que la realidad dice y lo que la teoría dice acerca de cómo es la realidad. Esta forma de hacer ciencia parece poco plausible. Hay razones de tipo lógico y de tipo histórico que desaconsejan aceptar una línea de actividad científica asociada como la asociada con el falsacionismo ingenuo. Desde el punto de vista lógico, hay que tener en cuenta que la teoría, que es un enunciado universal, no se contrasta de forma aislada sino conjuntamente con las condiciones iniciales; eso significa que si se produce algún desajuste entre hechos y explicaciones y predicciones, puede ser defecto achacable a la teoría pero también puede deberse a algún problema con las condiciones iniciales; dentro de los estándares de la lógica no hay ninguna regla de aplicación automática que resuelva esta cuestión. Rechazada la inferencia inductivista, no hay ningún procedimiento que sostenga de forma concluyente el cumplimiento de las condiciones iniciales. Desde el punto de vista histórico, tampoco parece aceptable como modelo de hacer ciencia la práctica asociada con el falsacionismo ingenuo. Existen numerosos ejemplos en la historia de la ciencia en los que las teorías se mantienen pese a estar reiteradamente en contra de los hechos. Por estas y otras razones, se hace necesario pensar en procesos alternativos al falsacionismo ingenuo, alternativas que recogeremos bajo el nombre de **falsacionismo sofisticado**. Para profundizar en los aspectos que

fundamentan esta nueva forma de entender el proceso científico, vamos a prestar atención al llamado **Problema de Duhem** siguiendo la versión que, del mismo, hace Koertge (1982):

“El problema de Duhem surge cuando una predicción de un sistema científico no armoniza con la experiencia. Echando mano de la distinción usual entre teoría (T) e hipótesis auxiliares (A), puede exponerse en: Supongamos que T.A. implica e, pero la experiencia parece decir ¬e.

¿Qué debemos hacer?

Hay una variedad de respuestas posibles y pueden encontrarse ejemplos de cada una en la Historia de la Ciencia:

- 1) Puede dudarse de la deducción, mostrando que e no se sigue, de hecho de T.A.
- 2) Se puede mostrar que el experimento que lleva a ¬e es de poca confianza.
- 3) Se puede rechazar A.
- 4) Se puede rechazar T.

Esta lista no es ni exhaustiva ni exclusiva. Pero simplifiquemos la discusión considerando un caso especial en el que hay buenas razones para no adoptar las respuestas 1) y 2), o cualquiera de los pasos no incluidos en la lista (como ignorar la contradicción o diferir el juicio). El problema puede enunciarse ahora de una forma muy simple: en el curso de un fallo de predicción ¿cuándo resulta refutada la teoría misma (frente a las hipótesis auxiliares)?”.

Lo que el problema de Duhem nos indica es que la aplicación del *modus tollens* dentro del proceso científico no está libre de dudas o de decisiones no justificadas por las reglas de la lógica. En muchos casos no se puede pensar en un procedimiento mecánico que permita ir de forma directa de los enunciados singulares al rechazo de las teorías; hay que pensar en otro tipo de prácticas que la simple y mecánica aplicación de un algoritmo libre de cualquier influencia subjetiva.

Un tema importante estrechamente relacionado con el Problema de Duhem es el de las llamadas modificaciones ad hoc de las teorías. Parece lógico pensar que cuando un investigador se da cuenta de que la predicción no coincide con los hechos, intente modificar la teoría de tal modo que la contradicción se resuelva. Pero no toda posible modificación es igualmente aceptable.

Hay un grupo de modificaciones, las llamadas *ad hoc*, que no son en absoluto aceptables. Las modificaciones *ad hoc* son aquellas que transforman la teoría de forma que ya no es falsable o que su grado de falsabilidad queda muy reducido. El único objetivo de estas modificaciones es el de lograr que la teoría esté de acuerdo con los hechos a costa de lo que sea en el más puro estilo verificacionista.

Otro tipo de modificaciones que mantengan un nivel aceptable de falsabilidad son aceptables; pero incluso entre estas se establece también una diferenciación: la modificación será tanto más aceptable cuanto mayor sea el grado de falsabilidad de la nueva teoría obtenida.

De esta forma, a la luz del Problema de Duhem, los falsacionistas plantean una especie de cruzada con el uso de prácticas ad hoc que, en muchos casos, tienen muy poco sustento en el campo de la lógica. Son una serie de recomendaciones poco articuladas que se aproximan más a los problemas de la línea convencional que a una aplicación rigurosa de las reglas desarrolladas dentro de la lógica.

Ejemplo

Supongamos que pretendemos explicar el comportamiento de la inversión en una economía dada y que adoptamos el modelo keynesiano considerado en el Capítulo 1. Entre las posibles versiones que pueden derivarse del modelo keynesiano, tomaremos una de ellas que llamaremos versión A que, siguiendo los desarrollos del Capítulo 1, escribimos como,

$$i_t = \pi_{31} + \pi_{32}g + \pi_{33}t + \pi_{34}(M/P)$$

Supongamos, además, que las condiciones iniciales establecen que la versión A de la teoría es adecuada para la parcela de realidad que se pretende explicar y que los valores para las variables exógenas en el periodo considerado son: g_0, t_0, M_0, P_0 . Dados estos valores, utilizando la ecuación escrita obtenemos el intervalo de valores que la teoría considera aceptable a la luz de las condiciones iniciales. Sean estos valores los correspondientes al intervalo definido como: $(i_1(A); i_2(A))$. El conjunto de definición de esta teoría es el conjunto de todos los valores positivos. El conjunto de falsadores potenciales son todos aquellos valores de i tales que están fuera del intervalo definido anteriormente. Una teoría es más falsable cuanto menor es la amplitud de éste intervalo.

Supongamos, ahora, que el valor observado en la economía estudiada en el periodo dado es i_0 . Si se cumple que.

$$i_1(A) < i_0 < i_2(A)$$

entonces esta versión de la teoría keynesiana no es falsada y se puede mantener. Si el valor de i_0 cae fuera del intervalo, entonces caben varias posibilidades que, sin pretender ser exhaustivos podemos enumerar como:

1. Dudar del experimento que ha llevado a i_0 .
2. Dudar del cumplimiento de las condiciones iniciales.
3. Rechazar la versión manteniendo la teoría.
4. Rechazar la teoría.

Cualquiera de las cuatro opciones está abierta y no hay ninguna regla en la lógica que nos resuelva en todo momento sobre qué opción

seguir. Teniendo en cuenta que los datos en Economía no son el resultado de la experimentación, los economistas tienen una inclinación a poner en duda la fiabilidad de estos ante cualquier dificultad en el contraste empírico. La misma falta de experimentación lleva a la desconfianza respecto a las condiciones iniciales. La puesta en duda de la versión de la teoría utilizada nos retrotrae al problema de cuando una modificación de una teoría es aceptable a la luz de los comentarios hechos al hablar de las modificaciones ad hoc. No toda modificación de una teoría que sigue al fracaso de un contraste es aceptable ya que se debe mantener un contenido informativo dado. El rechazo de la teoría es la última posibilidad abierta y es la que dentro de la Economía la que parece tener menos seguidores.

3.4 Limitaciones del Falsacionismo.

Hemos comentado que la propuesta de Popper giraba en torno a dos ejes ; por un lado, mantener la elaboración de la ciencia dentro del rigor que corresponde a los estándares de la lógica cambiando el énfasis del *modus ponens* al *modus tollens*; lograr lo primero sin menoscabo del contenido informativo de las diferentes teorías. Estas eran en principio las grandes pretensiones y logros de la propuesta falsacionista. Pero, como vamos a ver a continuación, también han sido fuente de problemas poniendo en duda la posibilidad de alcanzar las primeras promesas.

Como ya hemos dicho, Popper propone pasar del *modus ponens* al *modus tollens* porque cree que se pueden mantener los estándares de la inferencia demostrativa. Pero, a partir de lo comentado al tratar el **Problema de Duhem**, estamos bastante lejos de los cánones de una inferencia demostrativa. Si se produce una contradicción entre lo que dice la teoría y los hechos, se abren una serie de posibilidades que pueden seguirse y no hay ninguna varita mágica dentro de la lógica que resuelva el dilema. La aplicación del *modus tollens* no está libre de saltos en el vacío en la misma situación que se topaba cuando aparecía el problema de la inducción. También en este caso, el investigador tendrá que hacer uso de alguna práctica convencional para poder proseguir en el proceso de elaboración de las teorías. Pero el uso de una práctica de este tipo puede poner también en tela de juicio la consecución de teorías que sean informativas. La búsqueda de versiones de la teoría que puedan resolver la contradicción empírica, en ocasiones conducirá a formulaciones con un escaso contenido informativo. Otra vez la llamada a seguir una línea de equilibrio se hace necesaria que haga compatible el uso de una senda convencional con lograr teorías que sean muy informativas.

Además de estas cuestiones, podemos hacer referencia a otras dos que, también, suelen mencionarse cuando se habla de las limitaciones del falsacionismo. La primera se refiere al problema de definir una base emp

írica a partir de la cuál se aplica el modus tollens. La segunda se refiere a si la práctica falsacionista ha tenido o no algún predicamento a lo largo de la historia de la ciencia.

En lo que respecta a la **base empírica** es interesante comenzar con el siguiente párrafo de Brown (1983): “Para Popper, la falsación tiene lugar sólo después de que los científicos consideren en aceptar un enunciado básico como adecuadamnte corroborado”.

El falsacionista no acepta, de partida, que se pueda verificar la verdad de ningún enunciado sea este del tipo que sea. Por lo tanto, no es posible disponer de enunciados observacionales, que estén verificados, que sirvan como base de apoyo para falsar otros. Las mismas dudas que los falsacionistas planteaban acerca de las prácticas inductivistas cuando estos intentaban verificar la verdad, les surgen a ellos cuando tratan de constituir una base segura que sirva de punto de arranque de la inferencia falsacionista. La solución de Popper consiste en suponer que, en un momento dado, la comunidad científica llega a un consenso respecto a ciertas representaciones de la realidad en forma de hechos que son compartidos por la mayoría de sus miembros. Estos hechos son aceptados por convención sin apelar a ningún tipo de generalización inductiva con pretensión de validez lógica.

Popper (1962) escribe: “Para que la falsabilidad pueda aplicarse de algún modo como criterio de demarcación deben tenerse a mano enunciados singulares que puedan servir como premisas en las inferencias falsadoras”. En la página 99 escribe: “Siempre que una teoría se someta a contraste, ya resulte de él su corroboración o su falsación, el problema tiene que detenerse en algún enunciado básico que decidamos aceptar; si no llegamos a decisión alguna a este respecto, y no aceptamos, por tanto, un enunciado básico, sea el que sea, la contrastación no lleva a ninguna parte”.... “Así pues, si es que la contrastación ha de llevarnos a algún resultado, no queda otra opción que detenernos en un punto u otro y decir que estamos satisfechos por el momento.....Hay que reconocer que los enunciados básicos en los que nos detenemos, que decidimos aceptar como satisfactorios y suficientemente contrastados tienen el carácter de dogmas...Más este tipo de dogmatismo es inocuo ya que en cuanto tengamos necesidad de ello podremos continuar contrastando fácilmente dichos enunciados. Admito de esta suerte que la cadena deductiva es, en principio, infinita; sin embargo, este tipo de regresión infinita también es inocuo...”

Por lo tanto, para Popper los enunciados básicos son resultado de convenciones o acuerdos, sean estos inocuos o no; y no podía ser de otra manera si, de partida, Popper no acepta la lógica inductiva a a ningún nivel ni siquiera considerando las experiencias sensoriales.

En lo que respecta al **grado de seguimiento** de los principios falsacionistas a lo largo de la historia de la ciencia, se trata de analizar si la ciencia ha avanzado siguiendo las pautas emanadas del falsacionismo. En principio, parece claro que la aplicación del falsacionismo puro y duro consistente en el rechazo de una teoría ante la primera contradicción con los hechos, se ha seguido muy poco a lo largo de la historia de la ciencia. El seguimiento habría que encontrarlo considerando alguna de las líneas de falsacionismo sofisticado. Pero esto presenta ciertas dificultades porque, en primer lugar, no hay reglas estrictas y fijas dentro de la lógica para capear el problema de Duhem y, en segundo lugar, las soluciones propuestas entroncan con los desarrollos del próximo capítulo.

3.5. Complementos.

- **Dow(1985)**, comenta el siguiente ejemplo relacionado con el **Problema de Duhem**. “ Las teorías en lugar de adoptar una forma simple del tipo “si A entonces B” están constituidas por un conjunto complejo de axiomas y condiciones iniciales. Para el ejemplo monetarista comentado anteriormente, a un 10% de crecimiento en la oferta monetaria debe seguir un crecimiento del 18% 18 meses después. Si se observa un crecimiento del 12%, ¿llevaría ese resultado a rechazar el modelo monetarista en su conjunto? Podría ser que el modelo monetarista fuera correcto pero que las condiciones iniciales no se cumplieran; o que la definición de oferta monetaria que se ha tomado no fuera la correcta; o que la hipótesis sobre la formación de expectativas fuera incorrecta; o que las presencias sobre la composición de cartera no fueran representables por funciones doblemente diferenciables; y así sucesivamente.