

# El sentido lógico de la refutabilidad

## The logical sense of falsifiability

Bartolo Alegre, Luis Felipe\*

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Contacto: luis.bartolo@unmsm.edu.pe

31 de julio de 2019

### Resumen

En este artículo analizo algunas de las críticas clásicas al refutacionismo o falsacionismo a la luz de la distinción entre los sentidos lógico y práctico de la refutabilidad. En la primera sección caracterizo sucintamente las bases de la propuesta refutacionista. La segunda sección presenta las críticas de los empiristas lógicos Reichenbach y Neurath, y la tercera presenta las de Thomas Kuhn. En la cuarta sección introduzco las reformas al refutacionismo propuestas por Lakatos, para en la quinta distinguir entre los sentidos lógico y práctico de la refutabilidad. El artículo concluye en dicha sección con una respuesta a las críticas al refutacionismo desde aquella distinción.

**Palabra clave:** refutación; refutabilidad lógica; refutabilidad práctico; anomalía

### Abstract

In this paper, I analyse some of the classical criticism to falsificationism in the light of the distinction between the logical and practical sense of falsification. In the first section, I briefly characterise the basics of the falsificationist proposal. The second section presents the criticism of the logical empiricists Reichenbach and Neurath, and the third presents the criticism of Thomas Kuhn. In the fourth section, I introduce the reforms to falsificationism proposed by Lakatos, which allows me to distinguish the logical and practical senses of falsifiability in the fifth section. The paper concludes in that section with an answer to the criticism of falsificationism based upon that distinction.

**Keywords:** falsification, logical falsifiability; practical falsifiability; anomaly

---

\* Agradezco a Fabiola Cárdenas Maladonado, Miguel Merma Mora y a mi asesor Luis Adolfo Piscocya Hermoza por haber leído y comentado versiones previas de este artículo.

## **El refutacionismo**

Quizá la principal contribución de Popper a la epistemología haya sido su caracterización de las teorías científicas como sistemas de enunciados *parcialmente decidibles*, en el sentido de que son “lógicamente inverificables, pero sí *unilateralmente refutables*” (1932, p. 426). Esto es consecuencia de la asimetría entre la posibilidad de refutar y verificar una ley científica, cuya forma lógica es la de un enunciado universal. Popper rechaza que haya una base inductiva que verifique una teoría, pues sin importar cuanta evidencia hayamos acumulado, siempre será posible encontrar un contra-ejemplo que refute la ley.

Popper propone que la ciencia empírica intenta refutar sus conjeturas empíricamente. De ahí que el único requisito para una hipótesis o teoría sea considerada digna de consideración científica, es que sea incompatible con algunos enunciados empíricamente contrastables, que serían sus *falsadores* o *refutadores potenciales*. Así, para Popper no se trata de aceptar como científicas solo a aquellas hipótesis que cuenten con cierta justificación empírica o inductiva, sino a toda hipótesis que, sin importar su origen, pueda ser refutada por alguna circunstancia observable. Esto resulta en un método general de *control* de hipótesis científicas, que nos permite discriminar no solo entre hipótesis aceptadas y rechazadas, sino también entre aceptables e inaceptables.

## **Críticas del empirismo lógico**

Esta propuesta, conocida como falsacionismo o refutacionismo, fue criticada desde su primera publicación, de la que comentó Reichenbach que ninguna teoría científica es realmente refutada por un contra-ejemplo (1932, p. 428). En su posterior respuesta a *Logik der Forschung* agrega que siempre podemos explicar la inconsistencia entre teoría y hechos “trasladando el error a la determinación del hecho” en lugar de a la teoría.

Si, por ejemplo, queremos probar la afirmación teórica de que la corriente eléctrica produce un campo magnético por medio de la desviación de una aguja magnética a través de la corriente, entonces un fracaso (*Versagen*) del experimento no debe considerarse una refutación de la teoría; la no rotación de la aguja magnética puede deberse a que la aguja del compás estaba atascada en donde estaba. Y aunque es posible descartar esta posible explicación del fracaso por medio de otro intento, aun quedan muchas otras posibles explicaciones. (Reichenbach, 1935, p. 270)

Los físicos simplifican este procedimiento, según Reichenbach, dando un grado de probabilidad cada vez más bajo a la hipótesis contrastada, hasta considerarla probabilísticamente falsa. Esto lleva a Neurath a proponer un cambio terminológico similar a uno propuesto por Popper. Mientras este habla de corroboración en lugar de verificación, aquél habla de *sacudida* o *puesta en duda* (*Erschütterung*) en lugar de refutación. De ahí que se oponga tanto a Reichenbach como a Popper en sus intentos de proponer una metodología general de *inducción* o *control*, respectivamente, aplicable a cualquier teoría de cualquier disciplina. De Popper critica más precisamente, su análisis de las teorías científicas como *sistemas* abstractos bien definidos, libres de ambigüedades, y cuyas relaciones lógicas son muy claras. Tal análisis, según Neurath, no es aplicable a todas las teorías científicas pues los enunciados “con los que realmente trabajamos utilizan muchos términos imprecisos, de manera que los ‘sistemas’ solo pueden destacarse como abstracciones.” (1935, p. 354)

Neurath propone, en cambio, analizar las teorías científicas como *enciclopedias* escogidas por un investigador de acuerdo a la naturaleza del objeto estudiado, y cuyas relaciones lógicas con la experiencia no pueden ser determinadas de antemano. Esto no implica que no deba existir alguna forma efectiva de contrastar tales enciclopedias con la experiencia. No obstante, ningún método general de inducción o control debe determinar de antemano la naturaleza de esta conexión.

*Rechazamos que la enciclopedia preferida por un investigador sea lógicamente seleccionada con ayuda de un método esquemático general (generell skizzierbaren Method). Con esto liberamos a las ciencias fácticas no solamente de que tengan un método general de “inducción”, sino también de que tengan un método general de “control”. (Neurath, 1935, p. 355)*

Neurath propone así un modelo más amplio de la teorización científica, que tiene a los sistemas como caso especial. Aunque critica la pretensión popperiana de representar cualquier teoría científica como un sistema, reconocer que sus propuestas y las de Reichenbach explican con suficiencia ciertos dominios de la teorización científica —contrariamente a Popper, quien desecha la propuesta de Reichenbach por completo.

### **Críticas de Kuhn**

Décadas más tarde, Thomas Kuhn profundizó estas críticas señalando que toda teoría nace refutada pues aun las más exitosas se topan con observaciones o experimentos incompatibles con sus predicciones, a los que llama *anomalías*. La mayor parte del trabajo científico

consiste entonces en explicar estas anomalías a partir de una teoría asumida, en lugar intentar probarla o refutarla. Tal actividad se hace presuponiendo ciertas prácticas, conceptos e instrumentos compartidos por una comunidad científica de un tiempo y lugar dado, que constituyen su *paradigma*. La *ciencia normal* es, en este sentido, la actividad de digerir estas anomalías en el contexto de un paradigma. Los descubrimientos no previstos y difíciles de interpretar por el paradigma dominante forman parte de lo que Kuhn llama *ciencia extraordinaria*. Un ejemplo clásico de ciencia extraordinaria fue el descubrimiento del átomo de hidrógeno pues presupuso una nueva teoría e incluso un nuevo lenguaje que exprese el concepto contemporáneo de átomo.

Para Kuhn la justificación de los paradigmas no depende tanto de su verdad como de contar con la adhesión de una comunidad de especialistas. Tal adhesión puede darse por algunas razones objetivas como solucionar problemas importantes que el paradigma vigente no puede. Sin embargo, Kuhn consideró difícil el diálogo entre los defensores de dos paradigmas rivales, ya que ambos suponen concepciones básicas distintas. En sus términos, estos paradigmas no difieren en algunos detalles sino que implican “maneras inconmensurables de percibir el mundo y practicar la ciencia en él” (Kuhn, 1996, p. 4). No es posible desechar ciertas teorías o paradigmas por refutación pues toda teoría tiene siempre predicciones no cumplidas que, por sí solas no pueden descartar un paradigma, sino solamente “ayudar a crear una crisis o, más precisamente, reforzar una que se esté dando” (Kuhn, 1996, p. 79).

El cambio se da cuando otro paradigma atrae una comunidad de *adeptos* lo suficientemente influyente para *convertir* a otros especialistas. De este modo se produciría una revolución científica que, en analogía con la revolución política, cambia radicalmente el paradigma desde el cual se practicará la nueva ciencia normal. En este caso, las razones sociológicas explicarían las revoluciones científicas mejor que las propiedades objetivas de la teoría o la capacidad de los científicos para discernir racionalmente cuándo una teoría es mejor que otra.

Ya debería estar claro que la explicación debe ser, en último análisis, psicológica o sociológica. Esto es, debería ser una descripción de un sistema de valores, una ideología, junto con una análisis de las instituciones en las que ese sistema es transmitido y aplicado. (Kuhn, 1970, p. 21)

Las tesis kuhnianas sentaron las bases para el *programa fuerte* de la sociología del conocimiento que pretende explicar la aceptación y cambios de teorías en la comunidad científica en términos puramente sociológicos. Esto, empero, no significa que el mismo Kuhn se haya comprometido con estas propuestas. De hecho, él mismo nunca emprendió de manera sistemática el trabajo de conectar hechos históricos o sociales particulares con el desarrollo de la ciencia.<sup>1</sup>

Popper le reconoció a Kuhn el haberle abierto los ojos con respecto a la existencia de lo que este llama ciencia normal. No obstante, objetó que “el científico ‘normal’ [...] ha sido mal instruido”, pues para Popper “toda enseñanza universitaria (y si es posible la anterior) debe ser el entrenamiento e incitación del pensamiento crítico” (1970, p. 52). Sobre la tentativa de explicar las revoluciones científicas en términos sociológicos, Popper objeta que:

[C]omparadas con la física, la sociología y la psicología están plagadas de modas y dogmas descontrolados. La idea de que podemos encontrar aquí una “descripción objetiva y pura” está claramente errada. (1970, p. 57-8)

En otras palabras, aun si la explicación de las revoluciones científicas fuera eminentemente sociológica, esta disciplina no está preparada para asumir tal reto. El “regreso a estas a menudo espurias ciencias” (1970, p. 58) poco pueden hacer para responder las principales preguntas epistemológicas.

### **La reforma de Lakatos al refutacionismo**

En el contexto de esta discusión, Imre Lakatos reformuló el refutacionismo distinguiendo dos tipos de afirmaciones científicas: (i) las leyes generales que conforman el *núcleo* de la teoría e (ii) *hipótesis auxiliares*. El núcleo se limita a leyes científicas pues tales son los principios que forman parte del núcleo duro de una teoría. Las hipótesis auxiliares incluyen enunciados teóricos y observacionales pues algunas de estas hipótesis son teorías sobre instrumentos con su propio núcleo duro, y otras son presupuestos empíricos como la ubicación de los objetos en un sistema dado.

La conjunción de (i) y (ii) produce predicciones empíricamente contrastables. Sin embargo, el fallo de tales predicciones nunca puede refutar el núcleo de la teoría. Lakatos remarca que “precisamente las más admiradas teorías científicas simplemente no pueden prohibir ningún estado de cosas observable” (1978, p. 16), pues siempre es posible modificar

nuestras hipótesis auxiliares de manera que la teoría sea compatible con nuestras observaciones.

Por ejemplo, cuando las observaciones de Alexis Bouvard revelaron que la órbita de Urano tenía ciertas desviaciones que contradecían las predicciones contemporáneas, no solo se ponía a prueba la mecánica clásica, sino también la hipótesis auxiliar de que no existía cerca de Urano algún cuerpo que pueda alterar su órbita. En lugar de dar por refutada la teoría de Newton, Bouvard conjeturó la existencia de un octavo planeta, al que llamó Neptuno. Casos de este tipo demuestran que ningún experimento u observación basta para refutar una teoría, pues no es una sola hipótesis lo que ponemos a prueba, sino un conjunto de ellas.

Lakatos llama *programas de investigación* a sucesiones de teorías ligeramente distintas entre sí, cada una de las cuales incluye el núcleo de la teoría y un conjunto de hipótesis auxiliares. Cada teoría de esta sucesión produce ciertas hipótesis contrastables cuya eventual refutación lleva a esta comunidad a revisar la teoría, especialmente las hipótesis auxiliares, de manera que podamos explicar estos resultados contrarios con nuevas hipótesis contrastables. La sucesión representa el cambio que ha sufrido la teoría gracias a los esfuerzos de una comunidad científica por defender su núcleo.

Los programas de investigación de Lakatos se parecen a los paradigmas de Kuhn. En ambos casos tenemos comunidades científicas defendiendo ciertos postulados básicos y que, ante evidencias negativas, intentan generar nuevas hipótesis que permitan explicar las anomalías. Tanto programas como paradigmas no son evaluados únicamente por sus propios méritos, sino que hay factores externos que determinan su éxito. Pero mientras para Kuhn tales factores externos deben explicarse en buena medida sociológicamente, Lakatos considera que la racionalidad juega el papel preponderante.

Es así que el éxito de un programa depende según Lakatos de su “exceso de contenido empírico corroborado sobre su predecesor (o rival)” (1978, p. 32). Éste también es un factor externo en la medida que ningún programa decide cuál es su programa rival. Para Lakatos, de hecho, la refutación no se da en el nivel de las teorías, sino de los programas. Una nuevo programa, entonces, no es aceptado solo por un experimento crucial que refutó la anterior, sino porque “lleva al descubrimiento de nuevos hechos” inimaginables en los programas rivales (1978, p. 32).

En general, el proceso de adopción y rechazo de un programa de investigación puede ser *racionalmente reconstruido* como sigue: (i) las teorías científicas producen predicciones

arriesgadas que, (ii) de ser confirmadas, nos permiten aceptar la teoría provisionalmente y, (iii) de ser refutadas, nos llevan a buscar hipótesis *ad hoc* que produzcan nuevas predicciones; (iv) en el contexto de otro programa aparece una nueva teoría que predice los mismos fenómenos que la anterior con igual o mayor precisión, predice acertadamente allí donde la anterior fallaba y además propone nuevas predicciones quizá impensables en el anterior programa; mientras tanto, el antiguo programa solo reinterpreta los nuevos resultados sin contribuir con conocimiento nuevo; finalmente, (v) un creciente número de científicos adopta el programa nuevo y abandona el anterior. Este proceso es un tanto más complejo que el supuesto por Popper, pero devuelve la racionalidad que Kuhn le había debilitado a la ciencia. Esto porque, si bien Lakatos acepta que ninguna teoría puede ser definitivamente refutada, sí puede haber buenas razones para abandonar un programa de investigación y adoptar otro mejor.

### **Los sentidos lógico y práctico del refutacionismo**

Los críticos del refutacionismo a menudo omiten la distinción entre los sentidos lógico y práctico de la refutabilidad. El primero tiene que ver con las propiedades lógicas de la teoría, de manera que una teoría será refutable en tanto tenga una relación de incompatibilidad con una clase no vacía de enunciados observacionales. El segundo tiene que ver más bien con la posibilidad práctica de refutar la teoría. Al respecto Popper remarcó incluso que “las teorías refutables en el primer sentido nunca son refutables en el segundo.” (Popper, 1989, p. 84)

Aunque no sea posible rechazar una teoría por algunas cuantas observaciones adversas, sí es importante que algunos enunciados le sean lógicamente incompatibles, pues tales enunciados determinan el potencial éxito comparativo de un programa y la misma posibilidad lógica de que una teoría fáctica sea falsa. Si bien algunos planteamientos teóricos germinales no tienen conexiones lógicas translúcidas, las teorías acabadas de las ciencias mejor consolidadas sí las tienen. Por esto podemos exigir al menos de tales teorías que establezcan a priori qué hechos podrían refutarlas o *sacudirlas*. Esto aun si fuera en la práctica imposible determinar si tales hechos han acontecido.

Si restringimos el refutacionismo a teorías de este tipo, quedaría por responder la objeción de Neurath según la cual algunas disciplinas, como la sociología, no validan sus teorías de acuerdo con esta estrategia. Ante esto podríamos cuestionar si tales disciplinas realmente logran un estándar mínimo de científicidad que justifique traerlas a colación. ¿Quién objetaría contra el refutacionismo el que la astrología no satisfaga sus requisitos? Esto

porque la propuesta refutacionista es eminentemente *prescriptiva*; no busca dar cuenta de lo que hacen los científicos con sus teorías, como en una propuesta *descriptiva*, sino que propone un criterio para decidir cuándo una teoría es científica o no lo es. El caso de la sociología y otras disciplinas cuyos estándares de científicidad son dudosos presenta la mejor evidencia en contra de los intentos por reconciliar las dimensiones prescriptiva y descriptiva de la epistemología (cf. Díez y Moulines, 1999, sec. I.2). Esto porque no podemos empezar a incluir a la sociología en nuestra descripción a menos que hayamos decidido que es una disciplina científica; sin embargo, no podemos decidir esto arbitrariamente, sino evaluando si tal disciplina satisface los requisitos o prescripciones necesarias para convertirse en una ciencia.

Sin embargo, aun si estas últimas observaciones no son aceptadas, las críticas referidas a la imposibilidad práctica de la refutación pueden aplicarse asumiendo una de las dos siguientes estrategias: (i) las teorías en cuestión son las teorías que conforman la sucesión de un programa de investigación o (ii) existe un conjunto de presupuestos teóricos referente al diseño de experimentos e instrumentos de observación que se asumen como no problemáticos. En ambos casos, necesitamos especificar los hechos harían lógicamente inaceptable una teoría. Para esto los conceptos de la propuesta refutacionista siguen siendo vigentes.

### **Nota**

1 Al respecto recomiendo leer la semblanza que Clifford Geertz hace de Thomas Kuhn con motivo de su fallecimiento, donde entre otras cosas dice: «Kuhn was far from comfortable with doctrines that questioned either the possibility of genuine knowledge or the reality of genuine advances in it. Nor, for all his emphasis on sociological considerations in understanding of theory change, was he ever anything less than scornful of the notion that such considerations affect the truth value of theories of how light propagates or planets move.» (2000, p. 166)

### **Referencias**

- Díez, José A. y Carlos Ulises Moulines (1999). *Fundamentos de Filosofía de la Ciencia*. [2ª. Ed.]. Barcelona: Ariel.
- Geertz, Clifford (2000). The Legacy of Thomas Kuhn: The Right Text at the Right Time. En: *Available Light. Anthropological Reflections on Philosophical Topics* (pp. 160-7). Princeton: Princeton University Press.



- Kuhn, Thomas Samuel (1970). «Logic of Discovery or Psychology of Research?» En: Imre Lakatos & Alan Musgrave, *Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*. Vol. 4: *Criticism and the Growth of Knowledge* (pp. 1-23). Cambridge: Cambridge University Press.
- (1996). *The Structure of Scientific Revolutions*. [3ª. Ed.] Chicago: University of Chicago Press.
- Lakatos, Imre (1978). *Philosophical Papers*. Vol. 1: *The Methodology of Scientific Research Programmes*. London: Cambridge University Press.
- Neurath, Otto (1935). Pseudorationalismus der Falsifikation. *Erkenntnis* 5(1), 353-65. doi: 10.1007/BF00172326.
- Popper, Karl Raimund (1932). Ein Kriterium des empirischen Charakters theoretischer Systeme. En: *Erkenntnis* 3, 426-7. doi: 10.2307/20011690.
- (1935). *Logik der Forschung. Zur Erkenntnistheorie der modernen Naturwissenschaft*. Wien: Springer. doi: 10.1007/978-3-7091-4177-9.
- (1970). Normal Science and its Dangers. En: Imre Lakatos & Alan Musgrave, *Proceedings of the International Colloquium in the Philosophy of Science*. Vol. 4: *Criticism and the Growth of Knowledge* (pp. 1-23). Cambridge: Cambridge University Press.
- (1989). Falsifizierbarkeit, zwei Bedeutungen von. En: Helmut Seiffert & Gerard Radnitzky, *Handlexikon zur Wissenschaftstheorie* (pp. 82-5). München: Ehrenwirth.
- (2002). *The Logic of Scientific Discovery*. Trad. por Karl Raimund Popper, Julius Freed y Lan Freed. New York: Science Editions.
- Reichenbach, Hans (1932). Bemerkung zu „Ein Kriterium des empirischen Charakters theoretischer Systeme“. *Erkenntnis* 3, 426-7. doi: 10.2307/20011690.
-