



REVISTA ESPAÑOLA DE PODOLOGÍA

Publicación Oficial del Consejo General de Colegios Oficiales de Podólogos

Artículo Aceptado para su pre-publicación / Article Accepted for pre-publication

Título / Title:

El conocimiento científico II: inductivismo vs. falsacionismo / Scientific knowledge II: inductivism versus falsificationism

Autores / Authors:

Javier Pascual Huerta

DOI: [10.20986/revesppod.2026.1799/2025](https://doi.org/10.20986/revesppod.2026.1799/2025)

Instrucciones de citación para el artículo / Citation instructions for the article:

Pascual Huerta Javier. El conocimiento científico II: inductivismo vs. falsacionismo / Scientific knowledge II: inductivism versus falsificationism. Rev. Esp. Pod. 2026. doi: 10.20986/revesppod.2026.1799/2025.



Este es un archivo PDF de un manuscrito inédito que ha sido aceptado para su publicación en la Revista Española de Podología. Como un servicio a nuestros clientes estamos proporcionando esta primera versión del manuscrito en estado de pre-publicación. El manuscrito será sometido a la corrección de estilo final, composición y revisión de la prueba resultante antes de que se publique en su forma final. Tenga en cuenta que durante el proceso de producción se pueden dar errores lo que podría afectar el contenido final.



El conocimiento científico II: inductivismo vs. falsacionismo

Scientific knowledge II: inductivism versus falsificationism

Javier Pascual Huerta

Clínica del Pie Elcano. Bilbao, España

En el anterior artículo de esta sección debatimos sobre el conocimiento científico bajo las ideas del realismo científico y la metainducción pesimista acerca de si el conocimiento científico se acercaba realmente a la realidad o no. Estas ideas de la filosofía de la ciencia pueden enlazarse con los conceptos del falsacionismo introducidos por el filósofo austríaco Karl Popper (1902-1994) en el siglo xx. Esta teoría sobre la ciencia y su comportamiento apareció como respuesta al inductivismo del círculo de Viena, que era la teoría reinante a principios de siglo. Entre 1924 y 1936, un grupo de científicos y filósofos que se reunían periódicamente en la universidad de Viena comenzaron a filosofar sobre cuál debería de ser el método propio de la ciencia. Ellos plantearon como método de la ciencia la inducción: a partir de un conocimiento particular repetido llegar a un conocimiento de carácter general: una teoría. En la historia del pie y tobillo existen muchos ejemplos de inductivismo como método de creación de conocimiento científico. En el año 2011, Aragón-Sánchez y cols.¹ publicaron un estudio que evaluaba la combinación del uso de radiología simple junto con la prueba clínica *Probe to Bone* (PTB) para el diagnóstico de osteomielitis en pacientes diabéticos con úlceras en el pie. La hipótesis de estos autores es que la combinación de estas pruebas positivas podría ser suficiente para el diagnóstico de osteomielitis en estos pacientes. Los autores estudiaron 356 episodios en 338 pacientes diabéticos con ulceración e infección en el pie, en los que calcularon la sensibilidad, especificidad y valores predictivos de la combinación de estas 2 pruebas para el diagnóstico de osteomielitis tomando como estándar de referencia el análisis histopatológico del hueso. Los valores encontrados fueron: sensibilidad de 0,97, especificidad de 0,92, valor predictivo positivo de 0,97 y valor predictivo negativo de 0,93, lo que llevó a los autores a concluir que se puede diagnosticar de forma fiable al paciente de osteomielitis cuando ambas pruebas (PTB y radiología simple) son positivas. Este es un ejemplo inductivo. El método inductivo funciona por acumulación de conocimiento y se basa en la idea intuitiva de que a medida que se van acumulando los datos que confirman una teoría, aumenta la probabilidad de que esta sea verdadera.

Sin embargo, a pesar de que la inducción puede ser un camino para avanzar el conocimiento científico, la historia de la ciencia nos ha enseñado que las teorías científicas no tienden a formarse por la vía inductiva. Karl Popper

en su obra *Logik der Forschung* (1935) (*La lógica de la investigación científica*), criticó duramente al inductivismo al estar en desacuerdo con él como sistema de avanzar en la ciencia. El problema mayor asociado al inductivismo es lo que se denomina el "salto inductivo": de observaciones particulares a una ley o teoría universal hay un salto de fe prácticamente insalvable. ¿Por qué? Si tenemos cuenta las observaciones pasadas de un hecho y las observaciones futuras que ocurrirán de ese mismo hecho en el universo, las observaciones serán infinitas o tienden a ser infinitas. Nuestras observaciones de un hecho concreto repetido, da igual el número grande o pequeño que sean, siempre serán cero en comparación con las observaciones ocurridas y que ocurrirán en el universo sobre ese mismo hecho, porque el denominador es infinito (Figura 1). El razonamiento inductivo se basa en la suposición de que los casos observados son representativos de todos los casos y esta suposición, para Popper, es una fuente común de errores o falacias lógicas. Si tenemos en cuenta los casos pasados a lo largo de la historia y los casos futuros que ocurrirán de úlceras en pacientes diabéticos con infección y ulceración en el pie, da igual el número de observaciones que encontremos para apoyar una hipótesis porque siempre será cero comparativamente hablando con el número potencial de posibles casos (pasados y futuros).

Para Popper es imposible la verificación de las hipótesis universales a través de la inducción. Las teorías nunca son demostrables empíricamente.

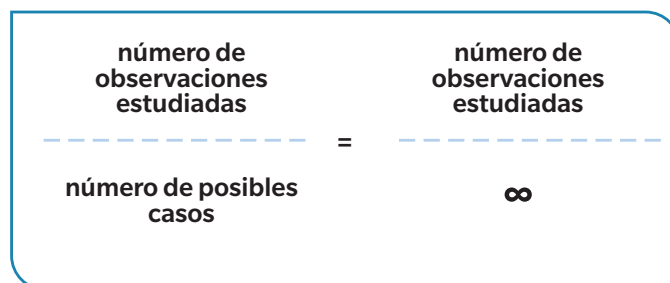


Figura 1. Esquema para explicar problemas asociados al inductivismo.

Recibido: 29-09-2025

Aceptado: 02-12-2025



0210-1238 © El autor. 2024.
Editorial: INSPIRA NETWORK GROUP S.L.
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC Reconocimiento 4.0 Internacional
(www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Correspondencia:

Javier Pascual Huerta
javier.pascual@hotmail.com

¿Qué significa esto? Ninguna cantidad de evidencia observacional podrá nunca corroborar una teoría de forma definitiva. Siempre es posible que futuras observaciones contradigan la teoría, por lo que las teorías solo pueden ser corroboradas con la investigación de forma provisional. De hecho es al revés; las teorías se pueden refutar empíricamente, se pueden falsar (de ahí el nombre de falsacionismo), la evidencia empírica puede demostrar que son falsas, pero no puede demostrar que sean reales. Es decir, las teorías sí se pueden falsar pero no se pueden verificar².

Es importante señalar que Popper parte de la base de que ninguna teoría puede explicar la verdad absoluta (este es un punto de aproximación que tiene el falsacionismo con la metainducción pesimista) y que la ciencia nos va aproximando de forma progresiva a la realidad pero nunca nos dice toda la realidad. Para él, las teorías son aceptadas siempre de forma provisional hasta que esa teoría sea falsada por nuevas evidencias que emergen en el proceso de investigación. Por ejemplo, si la teoría de Johannes Kepler hubiera sido totalmente correcta, no hubiera aparecido Newton; si la teoría de Newton hubiera sido totalmente correcta, no hubiera aparecido Einstein; si la teoría de Einstein hubiera sido totalmente correcta, no hubiera aparecido Stephen Hawking, etc. En este sentido, las teorías, cuando son testadas, pueden “resistir” el test de investigación, es decir, si la investigación no contradice la teoría, esta no es refutada o falsada pero no la convierte en verdadera. Para Popper, la teoría se acepta de forma provisional hasta que sea falsada total o parcialmente y aparezca una nueva teoría. En definitiva, las hipótesis científicas solo pueden ser refutadas o falsadas pero nunca pueden ser confirmadas; con lo que únicamente quedan provisionalmente aquellas que resisten repetidamente fuertes intentos de refutación.

Un punto interesante de esta idea es que las hipótesis inicialmente no se generan por los datos sino que son inventadas o ideadas por los investigadores en los que existe un componente creativo o imaginativo para idearlas o formularlas. Las hipótesis son inventadas por los científicos para dar cuenta de las observaciones que forman parte del problema que la propia hipótesis trata de resolver. Una hipótesis es una idea y la creación de ideas demanda imaginación. Esta imaginación no puede venir de la nada, debe existir algo sobre lo que se puede ser imaginativo: una base de observación y experimentación previa. A partir de esa base es cuando el científico crea o formula una teoría con hipótesis asociadas y es en este proceso donde el inductivismo puede cobrar más protagonismo. Posteriormente y una vez formulada la hipótesis, se obtiene evidencia empírica a favor o en contra de la hipótesis y se evalúa o juzga a la luz de la evidencia y de argumentos críticos que ayudan a decidir sobre su aceptabilidad o no^{2,3}.

Es importante entender aquí que si el resultado del experimento muestra que una predicción realizada bajo la hipótesis es verdadera, será posible entonces formular una argumentación inductiva en favor de la hipótesis. Es decir, las hipótesis científicas cuando se contrastan experimentalmente de forma positiva son la conclusión de un argumento inductivo, lo que hace que su verdad sea solo probable. Sin embargo, para refutar una hipótesis es suficiente que la predicción sea falsa, ya que se basa en un argumento deductivo. El argumento deductivo nos asegura que la hipótesis es falsa, cosa que no ocurre cuando la hipótesis es verdadera. Para justificar una hipótesis, aunque se cumpla la predicción, solo podemos estar seguros de la hipótesis hasta cierto punto y, por el contrario, para refutar una hipótesis, cuando la predicción no se cumple, podemos estar completamente seguros de la refutación. La clave está en que, mientras que para la justificación tenemos un argumento inductivo, para la refutación tenemos un argumento deductivo⁴.

Sin embargo, a pesar del importante impacto que el falsacionismo ha tenido en la filosofía de la ciencia durante el siglo xx, también tiene puntos oscuros y existen detractores de esta corriente. Un punto importante hace referencia a que la ciencia y los científicos no trabajan falsando y descartando una teoría de forma automática. En la práctica, los científicos casi nunca descartan una teoría porque un experimento sea contradictorio, de hecho esa contradicción se usa comúnmente para “mejorar” o “refinar” la teoría existente, no para descartarla, o simplemente se aceptan teorías que no sean

perfectas mientras no haya otra mejor. Este hecho lo explica Khun de forma precisa en su libro *La estructura de las revoluciones científicas* (1962) cuando habla de los procesos de creación de paradigmas y sus posteriores crisis.

Para finalizar, estas ideas sobre la filosofía de la ciencia son terriblemente aburridas para los investigadores, pero son importantes: ¿por qué? En primer lugar, si somos conscientes de que no operamos inductivamente, que no podemos establecer firmemente una hipótesis, ni siquiera afirmarla probabilísticamente, seremos más humildes en nuestra actitud y buscaremos más los errores en las teorías existentes con las que practicamos actualmente que sus fáciles ejemplos confirmatorios. Y en segundo lugar, ¿entonces ninguna teoría científica es verdadera? La respuesta del propio Popper es: “nunca lo sabremos”. Popper pensaba que por avanzado que estuviera el conocimiento, siempre estaremos lejos de la verdad. La ciencia es el instrumento que utilizamos para acercarnos a la verdad aunque nunca tengamos certeza de ello. Pero precisamente en esto es donde radica su virtud, ya que si tuviéramos completa certeza dejaríamos de buscarla, dejaríamos de investigar y dejaríamos de hacer ciencia.

Bibliografía

1. Aragón-Sánchez J, Lipsky BA, Lázaro-Martínez JL. Diagnosing diabetic foot osteomyelitis: is the combination of probe-to-bone test and plain radiography sufficient for high-risk inpatients? *Diabet Med*. 2011;28(2):191-4. DOI: 10.1111/j.1464-5491.2010.03150.x.
2. Banegas JR, Rodríguez Artalejo F, del Rey Calero J. Popper y el problema de la inducción en Epidemiología. *Rev Esp Salud Pública*. 2000;74:327-39. DOI: 10.1590/S1135-57272000000400003.
3. Miguel García F. Popper, el contraste de hipótesis y el método crítico. *Rev Cubana Salud Pública*. 2003;29(1):52-60.
4. Stany A. Introducción a la filosofía de la Ciencia. Barcelona: CRITICA (Grijalbo Comercial, SA); 1993.



RESEARCHER'S CORNER

Bilingual article English/Spanish

Rev Esp Podol. 2025;xx(x):xx-xx

DOI: <http://dx.doi.org/10.20986/revesppod.2025.1799/2025>

Scientific knowledge II: inductivism versus falsificationism

El conocimiento científico II: inductivismo vs. falsacionismo

Javier Pascual Huerta

Clínica del Pie Elcano. Bilbao, España

In the previous article in this section, we discussed scientific knowledge through the lens of scientific realism and the pessimistic meta-induction, questioning whether scientific knowledge truly approaches reality or not. These ideas from the philosophy of science can be linked to the concept of falsificationism introduced by the Austrian philosopher Karl Popper (1902–1994) in the 20th century. This theory of science and its behavior emerged as a response to the inductivism of the Vienna Circle, which was the dominant theory at the beginning of the century. Between 1924 and 1936, a group of scientists and philosophers who met periodically at the University of Vienna began to reflect on what the proper method of science should be. They proposed induction as the scientific method: moving from repeated particular observations to general knowledge, that is, a theory. In the history of foot and ankle research, there are many examples of inductivism as a method for generating scientific knowledge. In 2011, Aragón-Sánchez et al.¹ published a study evaluating the combination of plain radiography and the clinical Probe-to-Bone (PTB) test for diagnosing osteomyelitis in diabetic patients with foot ulcers. The authors' hypothesis was that the combination of positive results from these tests could be sufficient to diagnose osteomyelitis in such patients. They studied 356 episodes in 338 diabetic patients with foot ulceration and infection, calculating the sensitivity, specificity, and predictive values of combining these two tests for the diagnosis of osteomyelitis, using histopathological bone analysis as the reference standard. The values obtained were a sensitivity of 0.97, specificity of 0.92, positive predictive value of 0.97, and negative predictive value of 0.93, leading the authors to conclude that osteomyelitis can be reliably diagnosed when both tests (PTB and plain radiography) are positive. This is an inductive example. The inductive method works through the accumulation of knowledge and is based on the intuitive idea that, as data confirming a theory accumulate, the probability of that theory being true increases.

However, although induction may be a path for advancing scientific knowledge, the history of science has shown that scientific theories do not tend to be formed through induction. Karl Popper, in his work *Logik der Forschung*

(1935) (*The Logic of Scientific Discovery*), strongly criticized inductivism, disagreeing with it as a system for advancing science. The major problem associated with inductivism is what is known as the “inductive leap”: moving from particular observations to a universal law or theory involves an almost insurmountable leap of faith. Why? If we consider past observations of a given phenomenon and the future observations of that same phenomenon in the universe, the number of observations is infinite or tends toward infinity. Our observations of a repeated phenomenon, regardless of how many they are, will always be zero when compared with all the observations that have occurred and will occur in the universe regarding that same phenomenon, because the denominator is infinite (Figure 1). Inductive reasoning is based on the assumption that observed cases are representative of all cases, and for Popper this assumption is a common source of error or logical fallacy. If we consider past cases throughout history and future cases of infected diabetic foot ulcers, the number of observations supporting a hypothesis is irrelevant, because it will always be negligible compared with the total potential number of cases (past and future).

For Popper, it is impossible to verify universal hypotheses through induction. Theories can never be empirically proven. What does this mean?

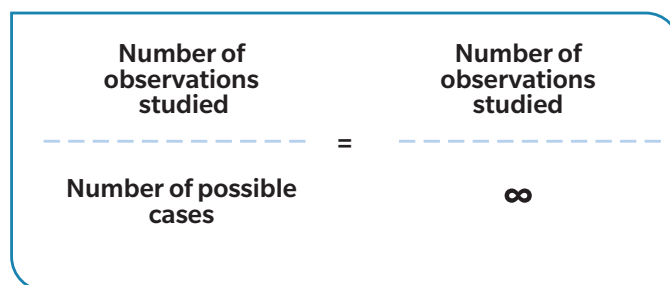


Figura 1. Esquema para explicar problemas asociados al inductivismo.

Received: 29-09-2025

Accepted: 02-12-2025



0210-1238 © El autor. 2024.
Editorial: INSPIRA NETWORK GROUP S.L.
Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC Reconocimiento 4.0 Internacional
(www.creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Corresponding author:

Javier Pascual Huerta
javier.pascual@hotmail.com

No amount of observational evidence can ever definitively corroborate a theory. It is always possible that future observations will contradict it; therefore, theories can only be provisionally corroborated through research. In fact, the opposite is true: theories can be empirically refuted, they can be falsified (hence the term falsificationism). Empirical evidence can demonstrate that a theory is false, but it cannot demonstrate that it is true. In other words, theories can be falsified but not verified².

Of note, Popper assumes that no theory can explain absolute truth (a point where falsificationism aligns with pessimistic meta-induction) and that science progressively brings us closer to reality but never fully reveals it. For him, theories are always accepted provisionally until they are falsified by new evidence emerging from research. For example, if Johannes Kepler's theory had been completely correct, Newton would not have appeared; if Newton's theory had been completely correct, Einstein would not have appeared; if Einstein's theory had been completely correct, Stephen Hawking would not have appeared, and so on. Therefore, theories, when tested, may "withstand" empirical scrutiny; that is, if research does not contradict the theory, it is not refuted or falsified, but this does not make it true. For Popper, a theory is accepted provisionally until it is fully or partially falsified and replaced by a new theory. In short, scientific hypotheses can only be refuted or falsified; they can never be confirmed. Thus, only those hypotheses that repeatedly withstand strong attempts at refutation remain provisionally accepted.

An interesting aspect of this view is that hypotheses are not initially generated by data but are instead invented or conceived by researchers, involving a creative or imaginative component. Hypotheses are invented by scientists to account for observations that form part of the problem the hypothesis seeks to solve. A hypothesis is an idea, and the creation of ideas requires imagination. This imagination cannot arise from nothing; there must be a basis upon which imagination operates: prior observation and experimentation. From this foundation, the scientist creates or formulates a theory with associated hypotheses, and it is at this stage that inductivism may play a more prominent role. Subsequently, once the hypothesis is formulated, empirical evidence is obtained for or against it, and it is evaluated in light of the evidence and critical arguments that help determine its acceptability^{2,3}.

It is important to understand that if an experimental result shows that a prediction derived from a hypothesis is true, it is then possible to formulate an inductive argument in favor of the hypothesis. That is, when scientific hypotheses are experimentally confirmed, they are the conclusion of an inductive argument, which makes their truth only probable. However, to refute a hypothesis, it is sufficient for the prediction to be false, because refutation relies on a deductive argument. Deductive reasoning ensures that a hypoth-

esis is false, which is not the case when a hypothesis appears to be true. To justify a hypothesis, even if the prediction is fulfilled, we can only be certain up to a point; in contrast, to refute a hypothesis when the prediction fails, we can be completely certain of the refutation. The key is that justification relies on an inductive argument, whereas refutation relies on a deductive one⁴.

Nevertheless, despite the significant impact falsificationism had on the philosophy of science during the 20th century, it also has limitations and critics. One important criticism is that science and scientists do not work by automatically falsifying and discarding theories. In practice, scientists almost never discard a theory because of a contradictory experiment; in fact, such contradictions are commonly used to "improve" or "refine" the existing theory rather than discard it, or imperfect theories are accepted as long as no better alternative exists. This phenomenon is precisely described by Kuhn in his book *The Structure of Scientific Revolutions* (1962), where he discusses paradigm formation and subsequent crises.

In conclusion, these ideas from the philosophy of science may seem extremely tedious to researchers, but they are important. Why? First, if we are aware that we do not operate inductively, that we cannot firmly establish a hypothesis or even probabilistically affirm it, we will adopt a more humble attitude and focus more on identifying errors in the theories we currently use than on seeking easy confirmatory examples. Second, does this mean that no scientific theory is true? Popper's own answer is: "we will never know." Popper believed that no matter how advanced knowledge becomes, we will always remain far from the truth. Science is the instrument we use to approach truth, even though we can never be certain of it. But precisely therein lies its virtue: if we had complete certainty, we would stop searching, stop investigating, and stop doing science.

REFERENCES

1. Aragón-Sánchez J, Lipsky BA, Lázaro-Martínez JL. Diagnosing diabetic foot osteomyelitis: is the combination of probe-to-bone test and plain radiography sufficient for high-risk inpatients? *Diabet Med*. 2011;28(2):191-4. DOI: 10.1111/j.1464-5491.2010.03150.x.
2. Banegas JR, Rodríguez Artalejo F, del Rey Calero J. Popper y el problema de la inducción en Epidemiología. *Rev Esp Salud Pública*. 2000;74:327-39. DOI: 10.1590/S1135-57272000000400003.
3. Miguel García F. Popper, el contraste de hipótesis y el método crítico. *Rev Cubana Salud Pública*. 2003;29(1):52-60.
4. Stany A. Introducción a la filosofía de la Ciencia. Barcelona: CRITICA (Grijalbo Comercial, SA); 1993.