

FUNCIÓN DE LA INDUCCIÓN Y LA PROBABILIDAD

EN EL DESARROLLO DE CIENCIA Y FILOSOFÍA

The Role of Induction and Probability in the Development of Science and Philosophy

WILLIAM ORLANDO CÁRDENAS MARÍN*

Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador

<https://ror.org/00f11af73>

wcardenas@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4696-457X>

RÓMULO IGNACIO SAN MARTÍN**

Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador

<https://ror.org/00f11af73>

rsanmartin@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-7414-4598>

Forma sugerida de citar: Cárdenas Marín, William Orlando & San Martín, Rómulo Ignacio. (2026). Función de la inducción y la probabilidad en el desarrollo de ciencia y filosofía. *Sophia*, Colección de Filosofía de la Educación, (41), pp. 341-372.

* Doctor en Filosofía, director de las carreras de Filosofía y Educación en la Universidad Politécnica Salesiana de Quito, miembro del Grupo de Investigación Filosofías del Lenguaje y de la Ciencia, donde dirige el proyecto de investigación “Humanidades e inteligencia artificial: potencialidades y limitaciones a partir de una perspectiva interdisciplinaria”. Sus líneas de investigación son lógica, epistemología, filosofía de la mente y de la inteligencia artificial, filosofía práctica, gerencia y liderazgo organizacional. Google Académico: <https://scholar.google.com/citations?user=yt3Hlk4AAAAJ&hl=es>
Índice h: 4.

** Doctor en Filosofía y profesor de la Universidad Politécnica Salesiana de Quito. Investiga acerca del origen, procesamiento y cualificación del conocimiento dentro de la filosofía, las neurociencias y la pedagogía. Google Académico: <https://scholar.google.com/citations?user=yt3Hlk4AAAAJ&hl=es>
Índice h: 5.

Resumen

El presente trabajo aborda el proceso de consolidación del método inductivo y el soporte que brinda el desarrollo de la probabilidad para que aquel satisfaga los requisitos formales de validación. La discusión por las limitaciones de la inducción a la luz del método deductivo imperante en filosofía y ciencia tiene larga tradición, así se presta atención a los conceptos clave de la metodología inductiva y de su soporte probabilístico con rangos de ocurrencia que se anteponen a los criterios de la deducción basada en certezas, como el criterio de verdad o falsedad. Se argumenta que la inducción probabilística es el mecanismo que posibilita el aumento del conocimiento filosófico y científico, y nos cuida de caer en principios absolutos y, en muchas ocasiones, dogmáticos. Entre los principales hallazgos se tiene que la inducción no responde a los cánones del conocimiento visto desde la deducción, sino que inserta el concepto de incertidumbre, rompiendo así la tradición aristotélica vigente hasta la Modernidad. Además, se aprecia que la inducción probabilística abre la comprensión del conocimiento al desplazar la discusión desde la certeza absoluta para ubicarla en el plano de las posibilidades, presentando así diversidad de mundos posibles sin que estos se aparten de los datos reales recopilados por el investigador.

Palabras clave

Inducción, probabilidad, epistemología, filosofía de la ciencia, estadística, matemáticas.

Abstract

This paper addresses the process of consolidating the inductive method and the support provided by the development of probability to satisfy formal validation requirements. The discussion on the limitations of induction considering the prevailing deductive method in philosophy and science has a long tradition, attention is paid to key concepts of inductive methodology and its probabilistic support with ranges of occurrence that contrast with the criteria of deduction based on certainties, such as the criteria of truth or falsehood. It is argued that probabilistic induction is the mechanism that enables the increase of philosophical and scientific knowledge and prevents us from falling into absolute and often dogmatic principles. Among the main findings is that induction does not adhere to the canons of knowledge from the deductive point of view, but introduces the concept of uncertainty, thereby breaking the Aristotelian tradition prevailing until Modernity. Additionally, it is observed that probabilistic induction expands the understanding of knowledge by shifting the discussion from absolute certainty to the realm of possibilities, thus presenting a diversity of possible worlds without deviating from real data collected by the researcher.

Keywords

Induction, Probability, Epistemology, Philosophy of science, Statistics, Mathematics.

Introducción

A lo largo de la historia de la filosofía y la posterior aparición de la ciencia se tiene presente la controversia por el método que mejores aproximaciones proporciona al conocimiento, centrando la discusión en dos métodos: deducción e inducción. Los criterios de ambos métodos son diferentes o, incluso, contradictorios; la deducción se basa en el criterio de certeza, mientras que la inducción se mueve en el campo de la probabilidad. Este trabajo centra su atención en la consolidación del método inductivo y del soporte que brinda la probabilidad a este proceso, se argumenta que la



inducción probabilística es el mecanismo que posibilita el aumento del conocimiento filosófico y científico y evita caer en principios absolutos y, en muchas ocasiones, dogmáticos.

Cuando se aborda al método inductivo es común escuchar que es aquel que va desde lo particular a lo general, o de lo simple a lo complejo, pero esas definiciones son básicas y solo marcan una pauta difusa sobre lo que constituye el proceso inductivo. Para ubicar a la inducción de forma simple se podría decir que inicia desde conocimientos particulares hasta estructuras de conocimientos universales y, otra definición menos debatida sería que es un razonamiento tal que la verdad de las premisas, o hechos, no contiene la verdad de la conclusión,¹ pero da razones para que aquella sea aceptada como verdadera (Black, 1979). Cabe realizar una aclaración, se nota cómo la inducción carece de certeza en su argumentación e inserta la presencia de la incertidumbre en el conocimiento. Lo anterior no implica que se descarte la inducción por no postular criterios certeros, o verdaderos (Lamarre y Shoham, 1994; Peat, 2002; Pérez Ilzarbe, 2004; Rosmini, 1991), pero invita a comprender que la certeza no es el punto de llegada en este método, sino las razones que permitan aceptar la posibilidad de ocurrencia de los supuestos teóricos postulados.

El objetivo de este trabajo es defender la inducción probabilística como un mecanismo válido para generar conocimiento en ciencia y filosofía, destacando su relevancia en la superación de los límites de la deducción. Además, se analizará cómo el enfoque probabilístico permite ampliar el horizonte de comprensión del conocimiento a través de la evaluación de posibles escenarios basados en datos empíricos.

El problema central radica en la falta de consenso sobre la validez de la inducción frente a la deducción. Históricamente, la deducción ha gozado de mayor prestigio debido a su relación con la certeza lógica, mientras que la inducción ha sido vista como un método inferior, debido a su dependencia en la probabilidad y la incertidumbre. Este enfoque ha limitado la comprensión de la inducción como una herramienta valiosa en la producción de conocimiento. Este estudio defiende que la inducción probabilística, en lugar de ser un método limitado, es fundamental para el progreso científico y filosófico. A través del análisis de la probabilidad como soporte metodológico, argumenta que este enfoque ofrece un marco más flexible y realista para la validación de teorías, particularmente en contextos donde la certeza absoluta es inalcanzable.

La relevancia de este estudio radica en que la inducción probabilística no solo amplía las fronteras del conocimiento científico, sino que también proporciona una alternativa metodológica a los enfoques más

rígidos basados en la deducción. Al considerar la probabilidad como parte integral del proceso de inducción, se abre la posibilidad de abordar cuestiones complejas desde una perspectiva que reconoce la incertidumbre inherente a la realidad. La discusión sobre la inducción y la probabilidad sigue siendo de gran relevancia en la actualidad, especialmente en un contexto donde los avances científicos en áreas como la mecánica cuántica y la inteligencia artificial dependen de modelos probabilísticos para hacer predicciones y validar teorías. La comprensión y aceptación de la incertidumbre como parte del conocimiento es una tendencia cada vez más aceptada en diversas disciplinas.

Para desarrollar este análisis, se realizará una revisión de literatura filosófica y científica relacionada con la inducción y la probabilidad. Se adoptará un enfoque comparativo entre las teorías deductivas e inductivas, analizando cómo la incorporación de la probabilidad en el método inductivo puede resolver problemas tradicionales asociados a la falta de certeza en este enfoque. Asimismo, se explorarán aportes de pensadores como Bacon, Hume y Bayes, quienes sentaron las bases de la inducción probabilística.

El documento se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, se presenta el contexto histórico y filosófico de la discusión entre inducción y deducción, destacando la evolución del método inductivo. En la segunda sección, se examina la consolidación de este enfoque desde Aristóteles hasta la Modernidad, considerando las críticas de Hume y los aportes de Bacon. A continuación, en la tercera sección se analiza el papel de la probabilidad en el soporte al método inductivo y cómo esta perspectiva permite expandir la comprensión científica. En la cuarta sección se profundiza en el modelo bayesiano y su impacto en la validación de hipótesis en ciencia y filosofía. Posteriormente, se exploran las implicaciones epistemológicas y metafísicas de la inducción probabilística. Finalmente, se resumen los principales hallazgos y se defiende la relevancia de este enfoque para el desarrollo contemporáneo del conocimiento.

Consolidación del método inductivo

Se puede rastrear la inducción hasta pensadores clásicos como Aristóteles que, si bien defendió el uso de la deducción como sistema, no descartó la existencia de procesos del conocimiento basados en algo que no sería deductivo, sino inductivo (Aristóteles, 1995; Franklin, 2009; Llano, 1991; Mosterín, 2006); con esto se tiene en cuenta la noticia recibida por medio de los sentidos. Para la inducción los sentidos representan el primer



paso que notifica acerca de la existencia de los objetos, es por ello por lo que cuando se habla de experimentación se la entiende en términos de datos observacionales, datos obtenidos por los sentidos que nutren al conocimiento y permiten corroborar lo real, los sentidos son el vehículo de conexión del mundo real con la estructura racional.

Si bien Aristóteles mencionó a la inducción, no le dedicó un estudio detallado como a la deducción presente en su lógica silogística (Aristóteles, 1995; Cárdenas Marín *et al.*, 2017; Copi y Cohen, 2014; Gamut, 2002), por ese motivo no hubo mayor preocupación por un método que no sea el deductivo entre sus seguidores clásicos y medievales; esto se debe a que los sentidos y la razón están hechos para ver grandes magnitudes que tienen continuidad y progresión, en cambio la probabilidad es una refutación a los datos que otorgan las grandes magnitudes. El despertar del interés por la inducción apareció siglos más adelante, en la Escolástica, con los estudios de Grosseteste (1942), como menciona Rivadulla (1995a), con quien resurgió la preocupación por un método que considere la experiencia y que permita corroborar la teoría a la luz de los datos sensibles. Si bien su pensamiento aún está inmerso en la Escolástica, es importante entender que, al considerar la valía de numerosos casos, el autor empleó un proceso similar a la estadística, mismo que permitió tener aproximaciones a una explicación confiable.

Ockham (1986 y 1988) también ofreció una situación alterna a la explicación acerca de la ciencia, ya que junto con la episteme se tiene que recordar a la doxa, que sin ser lógica deductivista, es la antesala para dejarse llevar por los datos, así la opinión pone en duda psicológica la deducción. De esa manera, Ockham insertó la idea de que se pueden considerar otras vías no completamente deductivas en la construcción del conocimiento que, si bien no descartan la validez de la deducción, insertan cuestionamientos a la misma desde la comprensión de una realidad que aporta datos que deben considerarse.

En la Modernidad surgieron aportes más contundentes en torno a la inducción, es así como Bacon (2011), como menciona Rivadulla (1995a), afirma que la ciencia deriva de la experiencia a través de la inducción, de esta manera sentó el requisito de la inducción como camino de obtención de conocimiento; a partir del empirismo llevó la comprensión de verdad al plano de los objetos con su comprensión de verdad como correspondencia, no como coherencia (Rogers, 1985), es decir, más allá de una clara consistencia lógica de postulados.

De acuerdo con San Martín (2005), la comprensión del conocimiento como correspondencia entiende a la verdad como producto

de dos vertientes, una objetiva y una subjetiva, dado que lo verdadero parte de un sujeto que realiza la afirmación de algo fuera de ese sujeto, que es el objeto; y, por otro lado, la coherencia radica en que la verdad de los enunciados depende de las conexiones dentro de una totalidad en la que no puede haber separación de lo verdadero, esto constituye un monismo ontológico.

En la línea de Bacon lo verdadero es aquello que tiene un nexo con lo existente que se da en la realidad y desde lo que se predicará algo que capta esa realidad de la forma más objetiva posible. Deducir, por otro lado, es como entrar en un remolino que está dando las vueltas en torno a sí mismo, sin tomar en consideración datos diversos. La lógica deductiva no trabaja con existentes, sino con representaciones mentales de la existencia, en cambio la inducción trabaja con existentes y no con representaciones mentales. Lo que faltó a Bacon, y que en la actualidad tiene relevancia, es la correspondencia metodológica, es decir, el nexo entre la existencia y la lógica; en una sola palabra, lo probable.

La exactitud es un componente que está dado y se infiere por deducción con o sin existentes, y, si lo hipotético y los hechos no tienen el formato lógico, corren el riesgo de perderse en el psicologismo. Se debe tener cuidado de no caer en una concepción de lo probable en la línea del psicologismo ¿Cómo se puede solucionar aquello? Por medio del cálculo de frecuencias, es decir que, teniendo en cuenta la totalidad de algo, el existente variado entre propiedades, la presencia de mayores índices de ocurrencia denota la probabilidad de lo mayor a expensas de lo menor, de manera que lo probable no constituiría un psicologismo azaroso, sino un cálculo a partir de las existencias.

El empirismo baconiano propuso nuevos instrumentos en la formulación de teorías, con el procedimiento de inducción por eliminación experimental de hipótesis mutuamente competidoras, por medio de las llamadas “tablas de ser o presencia” (Rivadulla, 1995a). Este aspecto conlleva la comprensión lógica del *modus tollens* (Copi y Cohen, 2014; Gamut, 2002; Suppes y Hill, 1988), dado que la negación del efecto esperado conlleva, lógicamente, a la negación de la causa posible.

El método de eliminación constituyó un avance importante en la forma de considerar el proceso inductivo. La inducción se había entendido como la recopilación de datos y la aceptación de hipótesis a partir de esas puntuaciones, pero aquella situación generaba un problema de generalización apresurada, comprendida como falacia de falsa generalización; de tal manera no fue posible sostener un camino completamente

deductivo. Por su parte, cuando Bacon insertó el criterio de eliminación cambió la consideración para aceptación de hipótesis.

En el método baconiano, al no haber datos suficientes que sostengan un planteamiento hipotético, se procedía a dar paso a otra hipótesis en competencia que ha tenido menor cantidad de datos eliminados.² Ello podría sonar a una especie de falsación (Popper, 1980 y 2007; Pérez, 2004), ya que constituye una especie de psicologismo que no tiene sustento lógico, dada la ausencia de una dimensión lógica que la sostenga, pero no incluye los elementos teóricos requeridos para que se considere como tal. Para Bacon era necesario que se manipule el mundo con la finalidad de escudriñar sus secretos (Hacking, 1996).

Lo anterior indica el proceso que tuvo que puntualizar Bacon para una mejor comprensión de la realidad, y sucede que en la experimentación el investigador es capaz de salir de la noticia primera de los sentidos y manipular la realidad para que arroje datos que apoyen o contradigan las hipótesis. Sin embargo, el proceso inductivo de este pensador no es suficiente para decir que la probabilidad entró como principio rector, ya que Bacon aún tenía confianza en la obtención de la certeza (Black, 1979). Así, no se deben entender sus avances como un paso abierto a las probabilidades, porque en ese momento se desarrolló la física exacta con aportes en gravedad y electromagnetismo. Solo a partir del siglo XX inició la probabilidad como la comprendemos actualmente, precedida por los postulados bayesianos del siglo XVI. La certeza continuó siendo, para Bacon, un criterio que debía satisfacerse. En esa vía entendemos que, si bien existía cercanía con datos de la experimentación, estos siguieron anclados en la necesidad racional, en la certeza derivada de la deducción (Stadler, 2004; Wilson, 1985). Con esto se entiende que la probabilidad, aún en la inducción del siglo XVI, no es posible, porque se trabajó con el criterio de exactitud y de relaciones de grandes masas.

En otras formas más simples la inducción apareció como un eje rector, pero escondía un cuerpo deductivo bastante marcado, manifestando que el asiento de la metodología inductiva, al menos en la teorización de la época, respondía siempre a un esqueleto deductivo. Esto se hizo presente en varias formas de aplicar experimentación, incluso en la actualidad se aprecia esto cuando, por ejemplo, en un laboratorio un docente establece las condiciones para realizar un experimento, pero antes de realizar el experimento, los estudiantes realizan cálculos matemáticos, entonces, una vez dados los resultados se pueden conocer, con aproximaciones bastante certeras, los valores que el experimento reportará; es posible, incluso, despojarse del componente real o material, dado que los

eventos pueden ser analizados racionalmente y, si las premisas causales o condiciones son apropiadas, el efecto deberá producirse. El ejemplo anterior no implica que se abandone la deducción de forma absoluta, pero sí hace presente que la comprensión de inducción que ha llegado hasta la actualidad tiene un trasfondo deductivo.

Se debe entender en este punto el problema de probabilidad. Acontece que este problema no se gesta con la deducción de grandes magnitudes, aunque se relacione, pues la inducción está garantizada en la deducción y en el criterio de exactitud. Compete entender la probabilidad en términos de que la materia y la energía no son comprensibles como realidades independientes y progresivas, sino correlacionadas y que avanzan con pasos irregulares.

La inducción apareció como soporte empírico y el método se fue consolidando con los aportes de varios pensadores, pero no siempre hubo consenso en la vía en que el método debía aplicarse para sostener las teorías científicas esbozadas (San Martín, 2005). La otra cara de la inducción es considerar la reducción hacia los fenómenos, de manera tal que la deducción quedaría relegada para dar paso a la observación como fuente primaria de datos. Si bien la observación ha conformado por largo tiempo parte de las ciencias de la naturaleza, no siempre fue el centro del método científico (Nagel, 1991), pero no se debe generalizar que todo aquel que experimenta hace contrastación de teorías a la luz de los datos observados y que esas observaciones nutren sustancialmente al conocimiento (Hacking, 1996). Es decir, existen postulados que si bien aparentan tener en cuenta datos obtenidos por la vía inductiva, tienen como base un componente deductivo.

En este punto se puede considerar a Galileo (Galilei, 2010; Camilleri, 2015; Drake, 1975; Fehér, 1982; Fischer, 1986; Jardine, 1976), quien con su experimentación mental puso en juego los datos de la observación y el criterio deductivo de las matemáticas, es decir, generó una innovación inductiva que permitió entender la vitalidad del dato e insertarla en la cuantificación teórica (Rogers, 1985).

Si se entiende la consolidación de la inducción debe tenerse en cuenta que no es un proceso derivado de un único pensador, sino que existió un camino evolutivo de altos y bajos en favor del método y que requirió el perfeccionamiento constante para enfrentar los diferentes ataques que recibió con respecto a su estructura lógica.

Es evidente la continua tensión o retorno sobre la deducción que se dio en la búsqueda del método que sustente mejor el conocimiento científico, pero no puede negarse que el auge de la inducción sentó una



pauta clave en la adquisición de este, a pesar de las inconformidades que reportó para diversos pensadores; uno de estos fue David Hume, quien, si bien enmarcó su pensamiento en la vía del empirismo, también presentó las dificultades de una comprensión del conocimiento desde la inducción. Hume mencionó el origen del término inducción usado por Aristóteles que se relaciona con la universalización de casos particulares que caen bajo determinadas consideraciones (Hume, 1984; Black, 1979), es decir que inducir consiste en elevar a una teoría general los eventos observados, experimentados, siempre que se tengan en cuenta condiciones similares en la recopilación de esos datos. Se tiene que aclarar que esto acontece siempre para las grandes magnitudes, ya que la comparación entre los cálculos macro y micro atómicos es diferente, ello porque se opera con conceptos diferentes.

Mientras deducir consiste en partir de principios de razón, que serían principios dados por el intelecto humano, es decir conocidos, la inducción sostiene una incógnita del conocimiento, lleva al entendimiento a un plano de no conocimiento, de no certeza, de incertidumbre ante lo que se podría encontrar. Es este criterio de incertidumbre el que no tiene sustento lógico, desde un punto de vista deductivo, pero manifiesta el peso de la valoración del dato observacional en la estructuración de teorías científicas y filosóficas.

Más adelante Mill se centró en el estudio de la inducción y postuló que este método consistiría en buscar causas, en una consideración cercana a la idea que tuvo Hume. Como recurso metodológico el autor empleó un método adaptado de la inducción por eliminación propuesta por Bacon y postuló los métodos de las concordancias, diferencias, conjunto, variaciones concomitantes y de los residuos (Mill, 1973 y 1974; Black, 1979). Como se puede notar los métodos de verificación de los postulados inductivos se hicieron cada vez más exigentes, y permitieron tener mayor control sobre lo experimentado. Los métodos planteados por Mill permitían catalogar los datos observacionales y filtrarlos para mantener los datos que reportasen mayor garantía explicativa. Si bien podría decirse que el método de Mill restringía o reducía las explicaciones, debe tenerse en cuenta que todos esos métodos versaban sobre datos que añadían novedad al conocimiento, se aplicaban sobre la observación, de manera que no constituían una restricción, sino una ampliación característica de lo que se ha ido consolidando como método inductivo (Mill, 1973 y 1974).

El método de la inducción que se espera que sea el paso para la comprensión de la probabilidad se cimentó con el empleo de las matemáticas. Debe recordarse que en matemáticas antes dominaba la versión de

la geometría euclidiana, así el común denominador fue el método lógico silogístico, y la lógica deductiva no da paso a lo probable, sino únicamente a la demostración de validez. Si la lógica silogística fuese probabilística, entonces la tarea sería únicamente extraer conclusiones a partir de premisas. Dado que no hubo contacto con lo empírico surgió la necesidad de emplear las matemáticas, que permitieron el proceso vía abstracción, contemplando casos singulares y a partir de esos casos pasar a lo probable, abriendo así el criterio de incertidumbre e indeterminación.

Por su parte, Black (1979) realizó una distinción de lo que generalmente se conoce como inducción y en sus postulados aparecen términos como “edución” (argumentaciones que van de particulares a particulares, como decir cualquier a es b sin haber observado anteriormente que a sea b), “aducción” (el caso más general de argumentación no demostrativa, la noción clásica de inducción). Con el empleo de estos términos indicó que la inducción no es una parte de la deducción. En adición a sus postulados que realizaron la separación entre inducción y deducción, planteó los tipos más frecuentes de argumentaciones inductivas, junto con un tipo de argumentación deductiva:

- *Inducción elaborada*: variantes de inducción por simple enumeración (selección de individuos nombrados en las premisas).
- *Inducción proporcional*: inferencia desde la frecuencia de ocurrencia de algún carácter en una muestra, a la frecuencia de ocurrencia del mismo carácter en la población original.
- *Edución proporcional*: argumentación de una muestra a otra (premisas del mismo tipo).
- *Dedución proporcional*: (silogismo estadístico) va de “ m/n de los C son B ” (donde m/n es mayor de $1/2$) y de “ A es un C ” a “ A es un B ”. Algunos autores consideran que la enumeración simple es en cierto sentido la más fundamental (Black, 1979).

Como se puede apreciar, las argumentaciones presentadas hacen manifiestas las formas inductivas que se emplean en la conformación de teorías estructuradas bajo esa metodología, formas que tienen como base enumerar los datos observacionales.

Debe notarse que el método inductivo se fue consolidando desde procesos simples de enumeración hasta llegar a modelos más avanzados que requirieron la colaboración de otras herramientas de validación de la información, una de esas herramientas fue la estadística que dio paso a la comprensión probabilística del método inductivo.



De acuerdo con Bird (2011), cuando se hace referencia a la inducción se entiende que es un camino que parte de lo observado para llegar a lo no observado, pero esto es una confusión, ya que las premisas de las inferencias inductivas pueden resultar de inducciones previas. El autor hizo esa aclaración para que se comprenda que no siempre que se supone un procedimiento como inductivo se estarían aplicando procesos puramente inductivos, sino que debe tenerse claro que existen ciertas falencias en las consideraciones metodológicas que se tendrán en cuenta al momento de elevar teorías. Además, téngase en cuenta que no existen programas metodológicos puros, es decir, que respeten una sola metodología ya sea deductiva o inductiva, sino que existen momentos en los que una teoría tiene soporte empírico y otros en los que tiene soporte racional, eso manifiesta una estructura de ayuda en la metodología de la ciencia.

Debe entenderse que cuando se emplea el término premisa en lógica inductiva, no se hace referencia a postulados similares a aquellos empleados en deducción, sino que simplemente se emplean como sinónimo de aseveración, sin que esta se cimiente en verdades de razón. Cuando se tienen datos más o menos aseverados comienza el camino de la ciencia, que es conocimiento, y ello no es sino mentalizar el dato y en ese momento obtener deducción. La mente, regularmente, hace deducciones de datos ya asumidos, en cambio la ciencia dinámica construye conocimiento a partir de la incertidumbre de los datos.

Además de la enumeración de datos obtenidos por experimentación, la inducción debe tener una estructura inferencial. La inducción proporciona datos que nutren estados mentales en el observador, de manera que no sería posible entenderla desde la pura referencia (Kuipers, 2004). Los estados mentales se ven nutridos por la inducción y permiten elevar teorías desde la observación, siempre que se respeten o tengan en cuenta los lineamientos metodológicos. Adicional a ello, cabe recalcar, que las teorías obtenidas a partir de la inducción observacional pueden, sin restricción alguna, servir de soporte para nuevas teorías inductivas. Esto inserta novedad en la comprensión de la inducción, ya que las teorías inductivas pueden sostenerse a manera de cadena, algo que en otras comprensiones no resulta posible, dado que el soporte de la inducción solía tener algún componente deductivo.

Un autor que estructuró sus postulados en torno a un sistema metodológico alterno a la deducción fue Peirce, quien sostuvo la capacidad de la inferencia inductiva para elevar hipótesis que se muevan desde los efectos hacia las causas (Peirce, 1957; Niiniluoto, 2004). Esto proporciona la comprensión de la inducción como un sistema que permite inferir

hacia una explicación, cuyos postulados hipotéticos tienen la solvencia inferencial suficiente como para sostener la explicación en los datos observados.

Lo mencionado se debe entender en términos de lo probable, que constituye la condición de la inestabilidad de los datos que no son asimilados en el programa mental, hay una posición de asimetría, una asincronía de datos que no calzan. En la física de las grandes magnitudes esos datos calzan de inmediato, pero a nivel micro no se acomoda. La solución es la probabilidad, que da sentido a la mutabilidad del dato y la flexibilidad de la mente. Así, se comprende que la inducción no es un cuerpo metodológico derivado de la deducción, que siembra sus raíces en ella y que su alcance está validado por las limitaciones de necesidad o suficiencia que establezcan los principios racionales, sino que se estructura como una metodología alterna, que escapa de los criterios deductivos y que toma los datos de la realidad como punto de partida para inferir teorías que aumentan el alcance del conocimiento, de manera tal que expanden los estados mentales, no se restringen a las condiciones racionales del investigador.

Si bien la inducción presenta una estructura que puede sostenerse, uno de los problemas que suelen aparecer es que se la analiza desde categorías deductivas, una de estas categorías es la verdad propia de un criterio deductivo de certeza. Pero incluso cuando se inserta la duda acerca de la verdad de las inferencias inductivas, hacen su aparición defensas por parte de realistas científicos que sostienen que incluso las mejores teorías deben aproximarse a la verdad (Niiniluoto, 2004).

La predicción es una combinación de datos proposicionales capacitados para deducir; en efecto predecir no es otra cosa que la aplicación de la deducción por la seguridad de los datos. En la probabilidad, en cambio, no se puede predecir, sino calcular posibilidades de ocurrencia, es así como queda un margen de error y de gestión propia del dato. Las matemáticas constituyen la ayuda ponderable en otorgar algo de certeza a la probabilidad.

La comprensión de teorías aproximativamente verdaderas hace su llamada a un principio sobre el que la inducción se asienta y que le da el sustento racional que durante siglos se le exigió para sostener un correlato racional, matemático, y es la probabilidad.

Hasta el momento se ha abordado la inducción como la metodología que da paso a la probabilidad. Es cierto que de la deducción no se podrían calcular probabilidades pues sería un absurdo, aunque de la inducción se obtendrían esas probabilidades sin contradicción; pero solo

cuando se pasa al mundo infinitesimal que, en última instancia, es el que sostiene la realidad. La inducción es la puerta de entrada a la probabilidad, pero no la inducción de grandes magnitudes, sino aquella que radica en el cálculo infinitesimal.

Probabilidad inductiva como principio metodológico

El método inductivo ha tenido extensa revisión a lo largo de los siglos y se ha visto sometido a pruebas y críticas que han hecho posible su revisión y perfeccionamiento de criterios. La comprensión de la vía inductiva no consistió necesariamente en entender el conocimiento en términos de probabilidad; esto indica que inducción y probabilidad no nacieron juntos como un método, sino que el proceso de revisión teórica permitió a los investigadores insertar los criterios probabilísticos en el método inductivo, de manera que este gane terreno y tenga validez.

Tratar sobre probabilidad lleva a trabajar con estadística, y moverse con estadística acarrea comprender principios de cálculo matemático. Por este motivo en el análisis que prosigue se tendrán en cuenta estos conceptos para comprender cómo el principio de probabilidad ayuda al método inductivo en el avance del conocimiento filosófico y científico.

El concepto de lo probable no es algo reciente, sino que a lo largo de la historia humana se pueden rastrear los intentos por establecer índices estadísticos, incluso hasta el antiguo Egipto, relacionados con el establecimiento de censos numéricos que permitirían definir diversas líneas de acción (Maistrov, 1974), es decir que las posibilidades de ocurrencia han estado presentes en la comprensión humana por largo tiempo.

El concepto de lo probable apareció en tiempos remotos de la humanidad, y el término no se acuñó en primera instancia como se lo conoce, sino que estuvo ligado a la aleatoriedad junto con las categorías matemáticas que permitieron comprender la mayor o menor posibilidad de ocurrencia de ciertos hechos, basados en las repeticiones observadas (Rivadulla, 1995b). El cálculo probabilístico surgió con la aplicación de las matemáticas a los casos observados, en los que las repeticiones permitieron establecer una tendencia. La inserción de las matemáticas en los datos observados permitió al ser humano pronosticar acontecimientos y medir las mayores y menores posibilidades y, con base en esas mediciones, tomar decisiones en diversos campos.

De acuerdo con Maistrov (1974), en el siglo XIV varias aseguradoras de navíos mercantes se establecieron en Italia y Holanda y se en-

cargaron de asegurar las cargas que se movían entre continentes. Esas compañías llevaron a cabo cálculos de posibilidades sobre los riesgos relacionados con las cargas. Este abordaje del uso de cálculo de probabilidades permite comprender que, como en varias dimensiones de la vida humana, algunos instrumentos surgieron a partir de necesidades prácticas antes que requisitos del conocimiento científico, pero sus aplicaciones abrieron un campo que permitió establecer principios aplicables a la adquisición del conocimiento a nivel general. La teoría de la probabilidad, como se ha notado, encontró su desarrollo en necesidades prácticas del ser humano, pero en el siglo XVII se consolidó como un proceso científico, sin olvidar que varias de las herramientas surgieron del campo del azar y de las apuestas y proporcionaron datos valiosos para el desarrollo de la ciencia.

354



Maistrov (1974) postuló el papel enriquecedor de los juegos de azar en el desarrollo inicial de la teoría de la probabilidad, y sigue siendo un recurso didáctico en la actualidad recurrir a juegos de azar como punto de partida para la comprensión de teorías probabilísticas. Hay que entender que esos juegos motivaron el desarrollo de una teoría de la probabilidad más detallada que permitió describir mayor cantidad de fenómenos y resolvió diversos problemas, aunque la teoría de la probabilidad adecuada a la ciencia no se restringe únicamente a juegos, sino que avanzó a un nivel diferente de conocimiento.

Ubicar el punto de partida de la teoría de la probabilidad en el método científico resulta un tanto complejo debido a la proximidad con las dimensiones prácticas de la vida humana, pero es posible alegar que con Descartes (2006) se abrió el camino del escepticismo y Pascal (2014) colocó a Dios no como algo certero, al estilo cartesiano, sino que ubicó un plano de probabilidad, Dios es la mejor apuesta, la mejor probabilidad posible (Hájek y Hartmann, 2010). Estas constituyen dos formas de pensamiento que rompieron con la idea de certidumbre e insertaron la duda, la posibilidad y perfeccionamiento constante del conocimiento humano, un sistema de probabilidades.

El modelo basado en certezas, si bien proporcionaba seguridad racional y encontraba validación en criterios de necesidad, empezó a mostrar limitaciones cuando se trataba de obtener datos de la realidad, los filtros eran diferentes, y se requerían nuevos mecanismos para registrar esos datos, por ello se empezó un abandono progresivo de la búsqueda de la certeza absoluta (Rogers, 1985).

Es adecuado tener en cuenta que a pesar de que se dio el giro copernicano en la ciencia en el siglo XVI (Copérnico, 1987) y se declaraba,

con razón parcial, el fin del aristotelismo, que era la mentalidad dominante en todo occidente, la nueva ciencia seguía siendo aristotélica en cuanto a la consideración de las grandes magnitudes. Así, la gravedad y el electromagnetismo son consecuencias científicas del aristotelismo, por el grado de certeza y determinación. El fin del aristotelismo y de toda la versión antigua se da con el nacimiento de la teoría cuántica, misma que abrió camino a la incertidumbre e indeterminación: la ciencia, en su campo definitivo se vuelve probable en el siglo XX con la mecánica ondulatoria de Schrödinger (Restrepo Echavarría, 2024) y la mecánica matricial de Heisenberg (1975). Cuando estos científicos hicieron que las certezas tambaleen, marcaron que el conocimiento científico requiera pilares empíricos y racionales para sostenerse de mejor manera (Hacking, 1996).

El criterio de razón y experiencia no son probables en la vieja ciencia, la razón es para elementos independientes y progresivos que se relacionan con los experimentos que tienen esa virtud. La razón se volvió probable cuando no conoció la realidad escondida y debió hipotetizar; en efecto, lo escondido se conjetura porque no se puede experimentar, entonces, es indeterminado, como ejemplo se tiene el gato de Schrödinger.

Al someter la certeza a duda se dio paso a la incertidumbre, pero ello no indica que todo conocimiento tuvo la categoría de incierto, sino que se empezaron a buscar mecanismos para comprenderlo de forma más o menos plausible, probable. Al respecto, Hacking (1991) y Black (1979) mencionan que la probabilidad no constituye una disciplina matemática cualquiera, sino que lleva consigo uno de los éxitos más notables de la Modernidad al permitir el abordaje de la metafísica y de la epistemología con una metodología unificada.

El proceso de consolidación de la probabilidad en la ciencia se fue dando paulatinamente, y es visible que los pensadores paso a paso iban encaminando sus estudios a fortalecer dicha teoría fuera de la comprensión de los juegos de azar. Cabe mencionar que el término probabilidad aún no se acuñaba en estos autores, teniendo solo unas cuantas apariciones en los escritos de la época (Rivadulla, 1995a).

Los términos recurrentes, como se puede notar, se anclaban en la tradición de uso de los cálculos estadísticos, y aún no lograban consolidarse como teoría de la probabilidad. Se atribuye el origen del término probabilidad a Bernoulli en su obra *Ars Conjectandi* (1713; Rivadulla, 1995b), con el autor es posible marcar la delimitación de la teoría de la probabilidad como estudio científico. Los avances de Bernoulli en materia de probabilidad sentaron las bases sobre las que pensadores modernos y contemporáneos estructuraron sus teorías. La demostración de

Bernoulli muestra la relación entre el número n de observaciones que tienden al infinito en relación con la no desviación de la probabilidad p (Bernoulli, 1713; Rivadulla, 1995b), así:

$$\lim P(p - \varepsilon \leq f^0 \leq p + \varepsilon) = 1$$

$$\lim n \rightarrow \infty$$

Esta fórmula de probabilidad sienta las bases matemáticas y epistémicas necesarias para iniciar diversas formas de validación dentro del cálculo de probabilidades y permitió recalcar que la naturaleza de la probabilidad proviene de una vertiente matemática y una empírica.

Si bien se aprecia el empleo de términos propios de la inducción como observación, datos, base empírica, la probabilidad no surgió a la par con la inducción, sino en un mundo práctico del ser humano y luego encontró su camino específico como disciplina matemática. En ese trayecto se debe reconocer el valor de la estadística en la consolidación de la teoría de la probabilidad (Maistrov, 1974). Además de proponer un sistema estadístico en el conocimiento, Bernoulli procuró dar un sustento epistémico al principio de probabilidad al plantear que esta debe ser medible en términos de proporción (Rivadulla, 1995b, p. 56), connotación que es clave en todas las fórmulas probabilísticas.

Más adelante, la teoría de probabilidad encontró nuevas formas de especificarse como disciplina matemática. A la par con la consolidación de la teoría de la probabilidad, se hizo visible una metodología inductiva con dificultades en su soporte formal pero que puso en duda las certezas deductivas. En ese punto los pensadores notaron que la probabilidad podría brindar ese cuerpo lógico a la inducción, y permitiría expandir los horizontes de comprensión tanto del método inductivo como del principio de probabilidad. Es en ese proceso de acomodación entre inducción y probabilidad que se empezaron a establecer criterios que permitan entender el conocimiento desde un nuevo horizonte de comprensión (Black, 1979).

Mientras se tenga la probabilidad como elemento matemático, esta no es relevante para la filosofía, pero cuando se torna en debate epistemológico, es decir en la construcción de las teorías científicas junto con su validación, la probabilidad entra de lleno en la filosofía. En este sentido se puede acotar que el punto no es solo epistemológico, sino metafísico, puesto que permite la comprensión de las modalidades del ser, saliendo del campo de exactitud y de certeza que se propone desde el horizonte del aristotelismo. Si se tuviese que dividir el horizonte de la ciencia, aparecerían solo dos posibilidades: la aristotélica y la probabilística.



La inducción probabilística ubicó una nueva forma de entender las teorías científicas, y permitió explorar nuevas formas de elevar hipótesis, a la vez que dejó de lado la necesidad de certezas en las teorías, para dar paso a las posibilidades de ocurrencia.

Más adelante, Peirce (1957) se preocupó por dar sustento a la probabilidad en su ayuda al método inductivo, esto lo busca en una mediación entre la deducción estadística y la abducción (Black, 1979). La probabilidad se mueve entre la razón y el caso, entre las matemáticas, que tienen un componente deductivo innegable, y el caso, que parte de la recopilación de datos observacionales; y es por ello por lo que para Peirce es importante comprender que las hipótesis y las teorías inductivas, si bien tienen instrumentos específicos, deben tener en cuenta soportes estadísticos de naturaleza racional. Cuando no se tiene conocimiento de la estructura de algo, tanto de su funcionalidad como de sus consecuencias, la probabilidad entra en acción. Algo es probable mientras no se conoce el comportamiento de los datos y de la combinación de esos; en efecto, lo probable es una teoría en la que las combinaciones habituales no bastan y se realizan más posibilidades de combinación, entonces el campo de probabilidad es la extensión de la lógica en sus posibilidades.

Para Peirce la probabilidad encontraba mejor asiento en la estadística que en el caso. Ello se debía a que, según él, los determinismos carecían de validez y era preferible sustentar el conocimiento en valores constantes (Hacking, 1991), mismos que radicaban en los valores numéricos establecidos por la estadística, de ahí surgía su comprensión de la inducción. Su comprensión determinista de la inducción probabilista se basó en las formulaciones matemáticas que él revisó (Black, 1979) y que parecieran marcar un determinismo a la forma de entender las explicaciones científicas.

La consolidación de la inducción probabilística aconteció más adelante con autores interesados en dar mayor estructura a un método relativamente joven y en desarrollo. Carnap (1969) buscó alternativas para sostener lógicamente la inducción, y entre ellas encontró en la probabilidad una vía factible al entenderla como credibilidad racional y como frecuencia relativa límite de ocurrencias (Black, 1979), pero fue un intento incompleto o excluyente, ya que no hay razones suficientes para reconocer diferentes sentidos de probabilidad: una *a priori* y otra empírica. La inconsistencia en este intento de diferenciación de una probabilidad *a priori* con una empírica por parte de Carnap no excluye el reconocimiento que debemos conferir al autor en sus avances probabilísticos.

El sistema del cálculo de probabilidades insertó la idea de que los datos observados pueden ampliar el conocimiento en la medida en que las frecuencias de observación aumentan. Si bien el observador no tiene la capacidad de captar la totalidad de eventos de una clase, a medida que los registros observacionales crecen se da mayor posibilidad de ocurrencia de una hipótesis. La versatilidad de la probabilidad radica en que no se encuentra anclada en la mente del investigador a manera de principios de razón, sino que expande la visión a registrar los hechos, y estos hechos no serán abstraídos *a priori*, sino que se da el beneficio del registro de información objetiva.

Los elementos lógicos son propios de la mente, sincronizados con los hechos. Los acontecimientos no pueden ser los que se digan probables, estos solo acontecen, pero la mente no solo busca respuestas, sino significados. En ocasiones se tienen las respuestas, pero inmediatamente entran en una red de significados, y ello es producto de la mente. No hay significados por sí solos, sino en relación. La probabilidad no es solamente una respuesta a los fenómenos indeterminados, sino la otorgación de significados. Las matemáticas con la estadística permiten la apertura a las respuestas de la probabilidad, pero la filosofía queda marcada para abrirse, con la lógica, al significado de la probabilidad, que es la que dará pie a la construcción de la teoría, esto es de la epistemología. Se tiene aquí uno de los aportes que proporciona la probabilidad inductiva a la construcción de teorías filosóficas.

Con la inserción del principio de probabilidad en el método inductivo, se abrió un nuevo campo de investigación de la realidad, una forma de comprender al conocimiento y explicar al mundo no solo desde la mente del investigador, sino teniendo presente que los datos proporcionan información de valor que puede ser categorizada y permite ampliar la explicación científica (Rivadulla, 1994). Esta constituye la base de la inducción probabilística, que si bien no guarda la categoría de discriminación inmediata de ser verdadero o falso, como se hace con principios deducidos, proporciona un acercamiento progresivo a mejores explicaciones.

En la probabilidad se hace presente el mismo criterio que en la ciencia de las grandes magnitudes, no es el experimento el que decide, sino el argumento, ello indica que la probabilidad no tiene su fuerza argumentativa en el dato, ya que este solo proporciona la perturbación y posibilidad en ese experimento, quedando al margen otras posibilidades. Entonces, el científico y el filósofo no son verificadores de la experimentación, sino argumentadores de la teoría y esto abre una gama de significados.



Una de las críticas a la inducción versa sobre su carencia de estructura lógica; pero, la probabilidad apareció para proporcionar el soporte lógico que se requería de ella. A partir de la consolidación del vínculo inducción-probabilidad, resulta un error pensar al método inductivo separado de esa disciplina matemática. Téngase en cuenta que no siempre que se calculan probabilidades se sigue el método inductivo, la deducción también puede usarlas (Hacking, 2009). La probabilidad tiene una estructura estadística, por ende, matemática, y se entiende desde un principio que las matemáticas son la mejor ejemplificación de la deducción. Con esto no se indica que la inducción probabilística realice un préstamo metodológico a la deducción, sino que el esquema del cálculo de probabilidades tiene un sustento lógico que permitiría validar la vía inductiva.

La diferencia de la inducción con la deducción no radica en el sistema lógico que sigan para validarse, sino en la fuente inicial del conocimiento: datos o razón. En la inducción probabilística lo observado sirve para nutrir una hipótesis que será más o menos aceptada en conformidad con los datos empíricos recopilados. El registro de datos para la probabilidad da paso a que lo observado se registre a manera de proposiciones, enunciados susceptibles de valoración, que sirvan de sustento argumentativo y que surjan de experimentos controlados (Bunge, 1980).

Es evidente que las teorías científicas surgen para explicar la realidad a nivel parcial, y cuando se trata de inducción probabilística se debe considerar que el proceso es progresivo; sería un error considerar que las observaciones e hipótesis que surjan se eleven de inmediato a comprensiones generales, sino que se mantienen en un nivel de particularidad, enunciados singulares que pueden constituir sistemas generales de explicación conforme se incorporen mayores datos.

Los argumentos en favor de los aportes de la probabilidad a la metodología inductiva son variados. El recorrido por la argumentación probabilística tuvo varios pensadores que fueron dando forma a los instrumentos empleados, con la finalidad de modelar un sistema más confiable que permita tener mejores aproximaciones a teorías aceptables. Entre los diferentes planteamientos probabilísticos que se realizaron en el camino de defensa de la metodología inductiva existe uno que tuvo mejor recepción y revisiones continuas, este fue el planteamiento bayesiano, con el que se pudieron explorar diferentes formas de validar los datos de la experiencia en relación con la recopilación estadística de los mismos.

Aportes de la probabilidad bayesiana

En el punto anterior se revisó que la probabilidad tiene una historia informal, en la que el término no se empleaba como se conoce en la actualidad, y una formal, cuando se empezó a usar el término como se lo conoce actualmente. En ese ir y venir de adecuaciones teóricas hubo aportes para su estructuración formal.

Entre los autores que postularon teorías probabilísticas se encuentra Bayes (1763), quien llama la atención de los investigadores porque su propuesta formal asume categorías que proporcionan criterios de valor para la defensa de la inducción y para la sustentación de hipótesis en el cálculo probabilístico. Es necesario analizar los planteamientos bayesianos porque su enfoque sustenta lo que se conoce como su lógica inductiva, concepción que da a entender una forma de otorgar validez a un sistema que fue criticado por la carencia de ese fundamento (Pinto, 2002).

El sistema bayesiano reporta vital importancia en el estudio de la inducción probabilística, ya que el autor no solo se preocupó por sostener el método inductivo teóricamente, sino que buscó la formulación probabilística que permita definir los criterios de validación de esa metodología. El sistema lógico de Bayes postula diferentes tesis en torno a la probabilidad. Llama la atención que este involucra los sistemas de creencia de los individuos y el cálculo probabilístico permitiría medir los grados de esos sistemas.

Aparece en este momento un rango habitual en el cálculo de probabilidades que conlleva a la medición de grados de confiabilidad entre 1 y 0. Este sistema es llamativo por la cercanía al sistema lógico matemático, pero, a pesar de guardar cierta relación con este, Bayes involucró el espacio entre estados de certeza para indicar el mayor o menor grado de confiabilidad que un sistema de creencias puede aportar. Debe tenerse en cuenta que la probabilidad no admite grados de creencia superiores a 1 ni negativos, ello porque existen dos extremos que no pueden ser rebasados, o bien una creencia puede aproximarse al valor máximo de estado verdadero o se moverá hasta acercarse al máximo al otro extremo, hacia un estado de falsedad de la aseveración realizada.

En esta forma de graduar las creencias Bayes encontró un mecanismo para ubicar criterios verificables que permitieron procesualmente establecer valores contrastables a los datos obtenidos vía inducción (Bird, 2011). Así vista la probabilidad bayesiana no postula estados de afirmación definidos, sino que presenta un carácter aumentativo, incrementa las posibilidades de creencia en conformidad con los nuevos datos que se



obtingan. De esta manera Bayes tuvo en cuenta que la forma inductiva se estructura a partir de los estados mentales del investigador en la observación de los hechos, y que cada nuevo dato recopilado incidirá en la creencia del observador.

Cuando se habla de grados de creencia del observador existe el riesgo de interpretar la inducción probabilística como algo subjetivo; debe tenerse en cuenta que no es subjetivo en la medida en que las aseveraciones no surgen del intelecto del individuo, sino que parten de la recopilación de datos y desde ese punto son elevados a la comprensión del investigador, por ello sirven de argumento para definir la graduación de las creencias establecidas en las hipótesis. Los postulados bayesianos dejan abierto el campo de comprensión de la realidad, es decir que las teorías no se restringen únicamente a nutrir un cuerpo de creencias y marcarlo como algo definitivo, sino que permiten contemplar las teorías conforme la recopilación de datos se amplía (Chalmers, 1999).

Debe tenerse en cuenta que la epistemología bayesiana no es solo recopilación de datos, pues se caería en un referencialismo al estilo aristotélico, pues de manera inconsciente se sostendría que es el dato el que construye la probabilidad, por tanto, la que decide es la teoría. Este aspecto es contradictorio con el principio ya dado, entonces se considerará que no es el experimento el que decide, sino el argumento. Si no es solo el dato, sino la interpretación y significado del dato producto del análisis lógico, entonces interpretar no es reproducir el dato, sino buscar significados que conlleva el empleo de conectores lógicos. El dato desde la lógica puede ser combinado en tantas formas posibles hasta llegar a la contradicción, que constituye la frontera de toda ciencia y filosofía. El límite de la probabilidad es la contradicción, no el dato sino las combinaciones que se han hecho del mismo. Esto genera un nuevo panorama de la comprensión de la inducción con el soporte de la probabilidad bayesiana. Inducir no consistiría en elevar una recopilación particular a un postulado general de forma inmediata, sino en una serie de procesos que van nutriendo las aseveraciones y que, inclusive, permitirán corrección de las afirmaciones anteriores de acuerdo con los datos que se obtengan de la experimentación.

La inducción probabilista establece una relación de búsqueda que va del efecto a la causa, a diferencia de la deducción que se encarga de definir las causas necesarias para las explicaciones de los efectos. El teorema de Bayes marca de forma clara esa premisa inductiva, de la siguiente manera:

Tenemos un suceso B (los datos) y queremos saber si ha sido producido por una de las causas A1, A2, (...) An (una serie de hipótesis científicas rivales; son las posibles causas de B). Se conocen las probabilidades

$P(A_1), P(A_2), (\dots) P(A_n)$, es decir la probabilidad inicial de cada una de las hipótesis rivales, así como las probabilidades $P(B/A_1), P(B/A_2), P(B/A_n)$ o verosimilitud de obtener los datos B dependiendo de cuál de las hipótesis es cierta. Entonces, la probabilidad $P(A_i/B)$ (probabilidad final de que la hipótesis A_i sea la verdadera, una vez que hemos obtenido los datos B) viene dada por la siguiente expresión (Díaz, 2007, pp. 12-13).

El cálculo de probabilidades dentro del planteamiento bayesiano no se encarga de detallar la posibilidad de ocurrencia de una única hipótesis elevada a partir de los datos, sino que conlleva un análisis más detallado. A partir de los datos observados, surgirán varias hipótesis que podrían explicar la causa de dicho efecto, cada una de las cuales se ampara en los datos recopilados, es decir no son hipótesis desconectadas de los eventos.

La práctica de ir de lo condicionado a las condiciones estuvo presente en Hume (1984) y en Kant (2004), sin embargo, aquello no indica que se trate de un trabajo probabilístico, sino un elemento de crítica. A nivel de probabilidad matemática habrá muchas posibilidades, justamente por las hipótesis, pero es a nivel filosófico donde la probabilidad asume el rol de crítica. La versión de la deducción y el referencialismo no son formas críticas de presentar la ciencia, dada la ausencia del dato y el pilotaje de la sola razón, llegando al dogmatismo en la ciencia, es más ni siquiera podría llamarse ciencia, a lo sumo filosofía dogmática. La crítica es probable porque pone en diálogo los elementos lógicos con los hechos, presentando alternativas que no se agotan en un punto de vista y en criterios únicos de verdad, sino en posibilidades. Desde esta perspectiva se podría decir que la crítica es la versión filosófica de lo que es probable.

La probabilidad de las explicaciones hipotéticas se consolida a medida que la realidad proporcione datos que den mayor o menor evidencia, y se puede discernir entre esas hipótesis en conformidad con los valores presentados en la formulación matemática. Así, el teorema bayesiano sirve como un criterio discriminador entre hipótesis competidoras, un sistema que emplea valores estadísticos pero que son alimentados por la recopilación experimental. La fórmula de Bayes (1763) es la siguiente:

$$P\left[A_n/B\right] = \frac{P[B/A_n] \cdot P[A_n]}{\sum P[B/A_i] \cdot P[A_i]}$$

Esta fórmula permite entender que la probabilidad de que una causa o hipótesis n , sea mayor o menor depende de la razón entre la relación entre el efecto y la hipótesis n , y la sumatoria de probabilidades del efecto sobre las causas iniciales. Entendemos que en el proceso de validación

de nuevas teorías cada hipótesis n pasará en la siguiente consideración a sustituir la hipótesis i .

Lo que el teorema bayesiano insertó en la probabilidad inductiva conlleva un uso estadístico que va de lo particular a lo general, es decir de la muestra a la población, pero no de forma directa, saltando reglas de razonamiento, sino que se va consolidando de forma progresiva, en una superación reiterada de hipótesis en competencia, en las que una hipótesis n podrá ser aceptada como más o menos probable, e incluso descartada, conforme los datos vayan proporcionando evidencias afirmativas o contrarias.

Varios han sido los seguidores del camino bayesiano de la probabilidad inductiva, entre ellos se podría mencionar a de Finetti (1972), para quien razonar inductivamente no es otra cosa que calcular $p(h, e)$, la probabilidad de h después de la observación de e , de acuerdo con el teorema de Bayes (Rivadulla, 1995a), donde e está dado por las evidencias empíricas o datos experimentales, los efectos. Comprender el rango de probabilidad de una hipótesis entre los valores 1 y 0 conlleva a tener la noción de que ninguna posible explicación puede ser descartada *a priori*, sino que se requiere el informe observacional e que apoye o descarte dicha explicación como causa posible del efecto.

La evidencia o dato empírico constituye un argumento de peso en la inducción probabilística, a diferencia de lo irrelevante del dato en la deducción, en esta metodología su valor es alto, ya que tiene la capacidad de incrementar el grado de aceptación de una hipótesis en función de las observaciones; esas observaciones deben seguir patrones que permitan marcar límites estadísticos, caso contrario se tendrían cientos de datos sin una categorización racional (Labastida, 1958). El investigador que emplee los planteamientos bayesianos debe tener clara la noción de que los casos deben ser recopilados objetivamente y que la ocurrencia no siempre será constante, por ello apareció el criterio de frecuencia (Díaz, 2007). Esta aclaración marca la distinción entre inducción y deducción.

Existe la noción de hipótesis en la metodología deductiva, pero la fundamentación de estas depende de argumentos racionales, como leyes o corolarios, que permitirán atribuir un valor de verdad al enunciado hipotético. En la inducción probabilística, en cambio, no existe una fundamentación primaria desde las leyes, porque no existe el establecimiento de leyes iniciales, sino recopilación de datos; entonces, las hipótesis inductivas carecen de un criterio de verdad estable, y su aceptación es directamente proporcional a las frecuencias derivadas de la experimentación.

Esto se debe a la categoría de exactitud en la que se desarrollan las grandes magnitudes. En efecto la probabilidad, aún hoy, no entra en las

grandes magnitudes, porque no las necesita, y funcionan ahí las leyes de la física clásica. No se puede caer en una necesidad de entrar en lo probable, cuando el ser humano es un ser sensorial que requiere estabilidad. El problema será mayor cuando pase similar efecto que hubo en la Modernidad: cuando el efecto de la física matemática influyó en la teoría del conocimiento, pasando a una versión más centrada en el sujeto, pero con referencias explícitas a los objetos.

De esa manera se obtiene una dualidad en la conceptualización probabilística de una hipótesis, una probabilidad que parte de la hipótesis y una que parte de los datos (Díaz, 2007). Este doble concepto permite entender que, en la aplicación de la inducción, a pesar de buscar un punto de partida desde el objeto, el sujeto tiene en sí estados mentales que lo ayudan a ubicarse en lo que desea investigar, no es una mente en blanco. Con esto no se da a entender que la probabilidad es una cuestión más del sujeto que del objeto, debe tenerse cuidado con esa confusión, ello porque, por ejemplo, la física de las micropartículas, por ejemplo, es estudiable solo en la probabilidad, ello no es una subjetividad, ni una carga psicológica. Esto supondría una suerte de crítica a la estructura de la inducción probabilística, pero lo único que hace es ubicar los criterios con los que se moviliza la probabilidad dentro de la metodología inductiva. Como se apreció antes, el teorema bayesiano en ningún momento establece certeza sobre una hipótesis, no es su fin lograr un soporte deductivo, sino que gradúa las creencias, su interés versa en dar soporte empírico a las hipótesis a partir de los datos recopilados.

Uno de los temas que podría generar malestar en el investigador es el uso de los conceptos de subjetividad y objetividad, ya que pareciera que la literatura revisada inclina a la inducción hacia estados subjetivos casi psicológicos del individuo; pero una revisión pausada sobre los mecanismos utilizados en ambas metodologías, deductiva e inductiva, mostrará que el interés de la inducción probabilística es consolidar el estado mental de un sujeto, en este caso del investigador, a la luz de los datos objetivos, de la medición estadística y de la confrontación de enunciados sobre la realidad. Con base en esto, el teorema bayesiano en ningún momento trata con reglas de aceptación de la verdad o falsedad de una hipótesis a partir de los datos, por más alta probabilidad que se obtenga, sino que busca continuar el aumento de probabilidades a partir de la actualización de datos (Psillos, 2004), dando a entender la cadena inferencial que se estructura con la información recopilada.

La inducción probabilística proporciona una comprensión procesual de la construcción del conocimiento. La sustentación dentro de un



sistema de probabilidades de una hipótesis no lleva a establecer la verdad o falsedad de esta, sino a conectarla con la probabilidad de una hipótesis siguiente. Esa actualización constante es posible gracias a la continua obtención de datos de la experiencia que otorgan mayor forma a las explicaciones científicas.

Al pensar en series de datos encadenados, en una lluvia interminable de información recopilada a partir de la realidad, se podría pensar en un camino infinito de cálculos probabilísticos —y, de hecho, abre a la comprensión de una ciencia inacabada, que siempre puede renovar sus explicaciones— pero no debe entenderse lo anterior como una regresión al infinito o un absurdo, sino que, con cada avance en la aceptación probable de las hipótesis, el conocimiento y la explicación científica se amplían.

El camino de expansión del conocimiento científico a partir de los postulados bayesianos se puede entender cuando se ve la necesidad de actualización constante de las teorías, y esto es posible con datos recientes obtenidos por parte del investigador dando espacio, también, a los datos recopilados por otros investigadores (Hájek y Hartmann, 2010).

Visto así, el modelo inductivo probabilístico bayesiano conjuga elementos que le han permitido consolidarse como una visión integral del conocimiento. Sentido, memoria y testimonio son clave en la construcción del conocimiento y constituyen peldaños que se sostienen mutuamente; el objetivo de esa visión integrativa es la mejora constante de la explicación del mundo. Esta comprensión de las teorías como búsqueda de una explicación cada vez mejorada reporta relevancia en el quehacer del investigador, puesto que el conocimiento no surge únicamente de las razones establecidas por el sujeto, sino que este está abierto a las noticias de lo empírico. Es evidente que para que esa construcción progresiva de conocimiento sea posible las inducciones adquieren un carácter de generalidades (Kuipers, 2004), pero existe un límite en esas generalizaciones, y es que su alcance está restringido al nivel de la hipótesis sometida a evaluación probabilística, y alcanzará para establecer el grado de creencia de la misma; en otras palabras, la generalización que se obtenga no es elevada de inmediato a ley, no existe un salto racional tan amplio por el riesgo de cometer falacias argumentales.

La inducción probabilística en el modelo bayesiano no proporciona estados de verdad o falsedad de los enunciados; lo que se obtendrá es una aproximación progresiva a la verdad, aunque dentro de estos criterios no será posible establecer una verdad absoluta, a partir de la evidencia observacional (Kuipers, 2004). Si bien la noción de verdad no se descarta de este sistema, su función no es la misma que la atribuida en el modelo

deductivo de certeza, sino que se transforma en un punto de referencia, una especie de verdad nominal (Kuipers, 2004) desde la que se formulan enunciados a partir de los datos.

Cabe aclarar que la verdad en la probabilidad no puede ser alcanzada por medio de la referencia, ya que aquello constituiría un aristotelismo y la probabilidad no es aristotélica. Los datos muestran la manera de presentar el mundo, pero es desde la probabilidad que se reenfoca la ontología. Entonces, ¿el mundo es aquel que parece verdaderamente? Para los aristotélicos sí, pero para los probabilistas la respuesta es otra. Por tanto, si la verdad-falsedad está relacionada con la exactitud, entonces lo falso será lo probable, precisamente porque es indeterminado; pero si la verdad-falsedad es relativa, lo exacto no es sino la apreciación de un estado categorial de grandes magnitudes, es decir que el cerebro iba canonizando las cosas de acuerdo con categorías según las leyes de las magnitudes mayores; por ejemplo, cuando termina la materia, inicia la energía. En cambio, a nivel relativo incierto y probable se descubre que las categorías también deben cambiar cuando se ingresa al mundo de los elementos fundamentales y de los elementos constitutivos: lo que a nivel macroscópico aparecía separado, como categorías, en lo constitutivo elemental era un enredo de relaciones, para lo cual no se daba la aptitud para desentrañar ese mundo interior. Así, el valor de verdad está en la movilidad y no en la exactitud.

La novedad del progreso metodológico del teorema de Bayes estriba en la capacidad de aproximación a la verdad que proporciona el cálculo de probabilidades (Kuipers, 2004), algo que en deducción no tiene relevancia y, por ende, limita las aseveraciones al proceso racional del investigador, dejando de lado, o pasando a segundo plano, los informes observacionales de la realidad.

Conclusiones

El método inductivo ha estado sometido a siglos de análisis, defensas y refutaciones. Se vio que muchos pensadores han dado valor a sus alcances, pero al mismo tiempo ha tenido que sortear varias limitaciones metodológicas para satisfacer los requisitos teóricos que lo consoliden como un método válido para la justificación del conocimiento.

La inserción metodológica clave para el despunte de la inducción fue la probabilidad, ya que esta cumple los requisitos matemáticos formales que no pueden dejarse de lado en ciencia, la fundamentación matemática

de las teorías. En este sentido se ha evidenciado la idea de que la inducción nunca satisfará el concepto de certeza; esto porque la certeza corresponde a un campo metodológico diferente, la deducción. De hecho, muchas confusiones y refutaciones se han dado porque los filósofos de la ciencia analizaron la inducción probabilística con los lentes de la deducción basada en certezas, lo que conlleva a una inconmensurabilidad metodológica.

Inducción y probabilidad no tuvieron inicios similares, sería un equívoco decir que la probabilidad pertenece a la inducción y viceversa. Como se vio en el desarrollo de esta argumentación, los cálculos probabilísticos tuvieron inicios poco formales, en campos de diversión como los juegos de azar, mientras que la inducción desde su inicio ha estado conectada a la filosofía y, luego específicamente, a la rama conocida como epistemología. Además, las probabilidades no restringen su uso exclusivo para el método inductivo, ya que también se podrían emplear cálculos de probabilidades en teorías deductivas; esto por el soporte matemático estadístico que conlleva la medición de posibilidades de ocurrencia.

La especificidad que tiene la probabilidad para la inducción es que su punto de partida no está supeditado a conceptos preestablecidos por el investigador, sino que se basa en la recopilación del dato fáctico, de las ocurrencias, y con esto empieza a nutrir al conocimiento. Se tiene en cuenta que esto podría conducir a una falacia de falsa generalización, pero si se emplean adecuadamente los cálculos de probabilidades, evitan esta falacia. Además, la falacia queda descartada al entender que el interés del cálculo no es llegar a la certeza de lo verdadero o de lo falso, sino lo más o lo menos probable, es así como una probabilidad nunca será de 1 o 0 (verdadero o falso en su correlato lógico deductivo), sino que se mueve entre estos valores.

La propuesta de Bayes al principio de probabilidad en beneficio de la metodología inductiva sirvió para entender el camino que este método debía seguir para encontrar mejores criterios de validación, y dio paso al desarrollo y aceptación del mismo gracias al soporte estadístico que guía la recolección de información. Pero, a pesar de la acogida que tuvieron los postulados bayesianos y los avances que dieron sus seguidores en materia de revisión de fórmulas para garantizar criterios de validez mejorados, la inducción y su soporte probable fueron centro de observaciones y críticas metodológicas. Sin embargo, en la actualidad la comprensión en epistemología no es que la ciencia tiene teorías verdaderas o absolutas, sino que se abrazan las teorías probables, y es la probabilidad la que ha permitido el desarrollo de teorías en el último siglo. Con esto no se asevera que la deducción quede al margen o ya no sea considerada como método en la

actualidad, ya que sigue estando vigente, pero no soslaya las posibilidades que la inducción probabilística ofrece. La comprensión de la filosofía y ciencia a partir de estos criterios permite extender la argumentación hacia mundos posibles. El aporte de este método al conocimiento ha sido que permite romper las comprensiones absolutas o dogmáticas para avanzar hacia las posibilidades argumentales sin abandonar el soporte de la realidad.

Notas

1. Es importante tener en cuenta que cuando se trata de inducción, el punto de partida no son premisas, sino hechos, pero en la teoría lógica se emplea el término “premi-sa” para referir la relación en la estructura del argumento inductivo.
2. Se llaman “hipótesis en competencia” a aquellos supuestos que tienden a explicar una realidad desde dos perspectivas conceptuales no necesariamente similares.

368



Bibliografía

ARISTÓTELES

1995 *Tratados de lógica (Organon) II*. Madrid: Biblioteca Clásica Gredos.

BACON, Francis

2011 *La gran restauración (Novum organum)*. Madrid: Tecnos.

BAYES, Thomas

1763 An Essay towards Solving a Problem in the Doctrine of Chances. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 53, 370-418. <https://doi.org/doi:10.1098/rstl.1763.0053>

BERNOULLI, Jacobi

1713 *Ars Conjectandi*.

BIRD, Alexander

2011 Inductive Knowledge. En: Sven Bernecker & Duncan Pritchard (eds.), *The Routledge Companion to Epistemology* (pp. 271-282). Londres: Routledge.

BLACK, Max

1979 *Inducción y probabilidad*. Madrid: Cátedra.

BUNGE, Mario

1980 *Epistemología*. México DF: Siglo XXI.

CAMILLERI, Kristina

2015 Knowing what would Happen: The Epistemic Strategies in Galileo's Thought Experiments. *Studies in History and Philosophy of Science*, 54, 102-112. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.shpsa.2015.08.009>

CÁRDENAS MARÍN, William, REYES, Darwin, & VITERI, Frank

2017 La formalización lógica del lenguaje como punto de partida para el análisis objetivo del discurso y la argumentación científica. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (22), 101-123. <https://doi.org/doi.org/10.17163/soph.n22.2017.04>

- CARNAP, Rudolf
1969 *Fundamentación lógica de la física*. Buenos Aires: Sudamericana.
- CHALMERS, Alan
1999 *What is this Thing Called Science?* Cambridge: Hackett Publishing Company.
- COPÉRNICO, Nicolás
1987 *Sobre las revoluciones*. Madrid: Tecnos.
- COPI, Irving & Cohen, Carl
2014 *Introducción a la lógica*. México DF: Limusa.
- DE FINETTI, Bruno
1972 *Probability, Induction and Statistics*. Londres: Wiley.
- DESCARTES, René
2006 *Discurso del método*. Madrid: Tecnos.
- DÍAZ, Carmen
2007 *Viabilidad de la enseñanza de la inferencia bayesiana en el análisis de datos en psicología*. Universidad de Granada.
- DRAKE, Stillman
1975 Kepler and Galileo. *Vistas in Astronomy*, 18, 237-247. [https://doi.org/10.1016/0083-6656\(75\)90102-6](https://doi.org/10.1016/0083-6656(75)90102-6)
- FEHÉR, Martha
1982 Galileo and the Demonstrative Ideal of Science. *Studies in History and Philosophy of Science*, 13(2), 87-110. [https://doi.org/10.1016/0039-3681\(82\)90021-8](https://doi.org/10.1016/0039-3681(82)90021-8)
- FISCHER, Klaus
1986 *Galileo Galilei*. Barcelona: Herder.
- FRANKLIN, James
2009 Aristotelian Realism. En: Andrew Irvine (ed.), *Handbook of The Philosophy of Science, Philosophy of Mathematics* (pp. 103-155). Elsevier.
- GALILEI, Galileo
2010 *Noticiero Sideral*. MUNCYT.
- GAMUT, L. T. F.
2002 *Introducción a la lógica*. Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- GROSSETESTE, Robert
1942 *On Light (De Luce)*. Milwaukee: Marquette University Press.
- HACKING, Ian
1991 *La domesticación del azar*. Barcelona: Gedisa.
1996 *Representar e intervenir*. Barcelona: Paidós.
2009 *An Introduction to Probability and Inductive Logic*. Cambridge University Press.
- HÁJEK, Alan & HARTMANN, Stephan
2010 Bayesian Epistemology. En: Jonathan Dancy, Ernest Sosa & Matthias Steup (eds.), *A Companion to Epistemology* (pp. 93-105). Chichester: Wiley-Blackwell.
- HEISENBERG, Werner
1975 *Diálogos sobre la física atómica*. Madrid: Biblioteca de Autores Cristianos.
- HUME, David
1984 *Tratado de la naturaleza humana*. Madrid: Orbis.
- JARDINE, Nicholas
1976 Galileo's Road to Truth and the Demonstrative Regress. *Studies in History and Philosophy of Science*, 7(4), 277-318. [https://doi.org/10.1016/0039-3681\(76\)90009-1](https://doi.org/10.1016/0039-3681(76)90009-1)



- KANT, Immanuel
2004 *Crítica de la razón pura*. Madrid: Tecnos.
- KUIPERS, Theo
2004 Inference to the Best Theory, rather than Inference to the Best Explanation - Kinds of Abduction and Induction. En: Friedrich Stadler (ed.), *Induction and Deduction in the Sciences* (pp. 25-52). Springer Science; Business Media Dordrecht.
- LABASTIDA, Horacio
1958 Probabilidad y ciencia. *La Palabra y El Hombre*, 6, 123-126.
- LAMARRE, Phillipe & SHOHAM, Yoav
1994 Knowledge, Certainty, Belief, and Conditionalisation (abbreviated version). En: Jon Doyle, Erik Sandewall & Pietro Torasso (eds.), *Principles of Knowledge Representation and Reasoning: Proceedings of the Fourth International Conference (KR '94)* (pp. 415-424). Morgan Kaufmann Publishers.
- LLANO, Alejandro
1991 *Gnoseología*. Universidad de Navarra.
- MAISTROV, Leonid
1974 *Probability Theory: A Historical Sketch*. Academic Press.
- MILL, John Stuart
1973 *Collected Works of John Stuart Mill. A System of Logic. Ratiocinative and Inductive* (vol. VIII, parte I). Routledge & Kegan Paul.
1974 *Collected Works of John Stuart Mill. A System of Logic. Ratiocinative and Inductive*. (vol. VIII, parte II). Routledge & Kegan Paul.
- MOSTERÍN, Jesús
2006 *Aristóteles: historia del pensamiento*. Madrid: Alianza.
- NAGEL, Ernest
1991 *La estructura de la ciencia*. Barcelona: Paidós.
- NIINILUOTO, Ilkka
2004 Truth-seeking by Abduction. En: Friedrich Stadler (ed.), *Induction and Deduction in the Sciences* (pp. 57-82). Springer Science; Business Media Dordrecht.
- OCKHAM, Guillermo
1986 *Exposición de los ocho libros sobre la física*. Madrid: Orbis.
1988 *Ockham's theory of propositions. Part II of the Summa Logicae*. St. Augustine's Press.
- PASCAL, Blaise
2014 *La máquina de buscar a Dios: una antología*. Madrid: Tecnos.
- PEAT, David
2002 *From Certainty to Uncertainty. The Story of Science and Ideas in the Twentieth Century*. Joseph Henry Press.
- PEIRCE, Charles Sanders
1957 *Essays in the Philosophy of Science*. The Liberal Arts Press.
- PÉREZ, Ana
2004 El empirismo crítico de Karl Popper. *Signos Filosóficos*, 6, 15-33. <https://bit.ly/4u4Sx3O>
- PÉREZ ILZARBE, Paloma
2004 Saber y evidencia en la Edad Media: transformaciones de la idea aristotélica de ciencia en la visión medieval del conocimiento. En: Paloma Pérez Ilzarbe

- Serrano & Raquel Lázaró Cantero (coords.), *Verdad y certeza: los motivos del escepticismo* (pp. 39-56). Universidad de Navarra.
- PINTO, Silvio
 2002 El bayesianismo y la justificación de la inducción. *Principia*, 6(2), 231-247. <https://doi.org/10.5007/%25x>
- POPPER, Karl
 1980 *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.
 2007 *Los dos problemas fundamentales de la epistemología: basado en manuscritos de los años 1930-1933*. Madrid: Tecnos.
- PSILLOS, Stathis
 2004 Inference to the Best Explanation and Bayesianism. En: Friedrich Stadler (ed.), *Induction and Deduction in the Sciences* (pp. 83-92). Springer Science; Business Media Dordrecht.
- RESTREPO ECHAVARRÍA, Ricardo
 2024 Realismo, relatividad general y el gato de Schrödinger. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (37), 79-101. <https://doi.org/10.17163/soph.n37.2024.02>
- RIVADULLA, Andrés
 1994 Probabilistic Support, Probabilistic Induction and Bayesian Confirmation Theory. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 45(2), 477-483. <https://doi.org/10.1093/bjps/45.2.477>
 1995a La revolución en metodología de la ciencia: Karl Popper (1902-1994) in memoriam. *Endoxa, Series Filosóficas*, (5), 7-33. <https://doi.org/10.5944/endoxa.5.1995.4832>
 1995b Historia y epistemología de los campos de significado de probabilidad. *Agora*, 14(1), 53-75. <https://bit.ly/4fnUbtL>
- ROGERS, Graham
 1985 The Basis of Belief, Philosophy, Science and Religion in Seventeenth-Century England. *History of European Ideas*, 6(1), 19-39. [https://doi.org/10.1016/0191-6599\(85\)90061-0](https://doi.org/10.1016/0191-6599(85)90061-0)
- ROSMINI, Antonio
 1991 *Certainty*. Rosmini House.
- SAN MARTÍN, Rómulo
 2005 *Apuntes preliminares en epistemología general y especial*. Universidad Politécnica Salesiana.
- STADLER, Friedrich
 2004 Induction and Deduction in the Philosophy of Science: a Critical Account since the Methodenstreit. En: Friedrich Stadler (ed.), *Induction and Deduction in the Sciences* (pp. 1-16). Springer Science; Business Media Dordrecht.
- SUPPES, Patrick & Hill, Shirley
 1988 *Primer curso de lógica matemática*. Reverté Colombiana.
- WILSON, Fred
 1985 *Explanation, causation and deduction. The University of Western Ontario series in philosophy of science* (vol. 26). D. Reidel Publishing Company.

Declaración de autoría-Taxonomía CrediT	
Autores	Contribuciones
William Orlando Cárdenas Marín	Conceptualización, análisis formal, investigación, visualización, escrito, borrador original.
Rómulo Ignacio San Martín	Investigación, metodología, análisis formal, escrito, revisión y edición.

Declaración de uso de inteligencia artificial
Los autores William Orlando Cárdenas Marín y Rómulo Ignacio San Martín, del artículo titulado: “Función de la inducción y la probabilidad en el desarrollo de ciencia y filosofía”, declaran que la elaboración del documento no contó con el apoyo de inteligencia artificial (IA).

Fecha de recepción: 15 de julio de 2024

Fecha de revisión: 20 de septiembre de 2024

Fecha de aprobación: 20 de noviembre de 2024

Fecha de publicación: 15 de julio de 2026