

es decir, a partir de expresiones que implican variables. La generalización del concepto de la *variable* y de la *implicación entre funciones proposicionales* conduce a la generalización de la lógica cuyo propósito es alcanzar el ideal de la forma pura. La aproximación más cercana a este ideal está contenida en el sistema de *Principia mathematica*, pero no está completamente realizado.³⁹ El trabajo de Ludwig Wittgenstein y F. P. Ramsey condujo a ciertos cambios radicales en las concepciones de Russell, cambios que están expresados en la Introducción y los Apéndices de la segunda edición del primer volumen de *Principia mathematica*.⁴⁰

Es importante observar que el desarrollo de la lógica como la ciencia de la forma pura se ha efectuado a partir de un análisis del aspecto lógico del pensamiento reflexivo. Tuvo su origen, como hemos visto, en el intento aristotélico de exhibir la forma de la demostración. El análisis de Aristóteles, lamentablemente, estuvo limitado a una sola forma, no susceptible de ser desarrollada en un sistema. Los progresos recientes en este campo se han logrado por medio del análisis del razonamiento matemático. Este análisis muestra que cuando *todos* los supuestos se hacen explícitos, la demostración es independiente de cualquier tema o asunto derivado de la experiencia. Se desprende de ello que ninguna proposición concerniente a cuestiones de hecho (es decir, proposiciones relativas a la experiencia) *podría* ser demostrada. La demostración, como tal, es puramente formal, por lo tanto, la *validez* del razonamiento acerca de cualquier cuestión de hecho depende totalmente de las propiedades *formales* de los objetos que entran en el razonamiento. Hay una diferencia fundamental entre la inferencia por medio de principios lógicos a partir de cuestiones de hecho *afirmadas*, y la inferencia por medio de principios lógicos a partir de proposiciones puramente lógicas. Estas últimas no pueden ser *afirmadas* en el mismo sentido que una proposición concerniente a una cuestión de hecho. Así, pues, podemos decir que no *afirmamos* la verdad de las matemáticas, afirmamos la validez de la estructura lógica que exhibe el sistema de las proposiciones matemáticas.⁴¹ La lógica generalizada es, en otras palabras, puramente formal.

§ 3 El desarrollo de la concepción del método científico

El desarrollo de la ciencia de la lógica, esbozado en el párrafo anterior, termina en la concepción de los sistemas deductivos abstractos —estructuras formales— que deben ser *interpretados* si es que ha de

³⁹ Véanse pp. 518-22 del presente libro.

⁴⁰ Para un examen de estas concepciones, véase F. P. RAMSEY, *The foundations of mathematics*.

⁴¹ Véase p. 207 del presente libro. Es por esta razón que las matemáticas no pueden considerarse como un sistema de *proposiciones verdaderas*; son una estructura.

usárseles con el propósito de obtener conocimientos acerca del mundo. Las otras ciencias diferentes de las matemáticas puras tienen que ver con el descubrimiento de generalizaciones acerca de lo que sucede y con el establecimiento de teorías comprensibles susceptibles de ser sometidas a prueba mediante el recurso de la observación experimental. El análisis lógico del método mediante el cual se obtienen tales generalizaciones y teorías constituye la teoría del método científico. Desde el punto de vista lógico, el examen del método científico tiene que ver con dos problemas muy diferentes: (1) el análisis del método científico, (2) la justificación lógica de sus pretensiones de establecer afirmaciones verdaderas. Estos dos problemas han sido examinados respectivamente en los capítulos XIII-XIX y en el XXI. Aquí sólo es posible indicar muy brevemente la manera como se ha desarrollado la concepción de la forma del método científico desde la época de Bacon⁴² y Galileo hasta nuestros días, y señalar cómo ha afectado este desarrollo la enunciación del segundo problema.

La teoría del método científico se describe algunas veces como "lógica inductiva". Esta descripción, sin embargo, es errónea. Tanto el razonamiento inductivo como el deductivo están implicados en el método científico. La oposición corriente entre inducción y deducción no es clara. Mill definió la "inducción" como la "operación de descubrir y probar proposiciones generales"⁴³. Este es un empleo desafortunado de la palabra "inducción", puesto que ninguna proposición puede ser *probada* por medio del *razonamiento inductivo*, y las proposiciones generales pueden ser descubiertas por medio de la inferencia deductiva. Tampoco es correcto considerar la inducción como el método de *descubrir* proposiciones generales, y la deducción como el método de *exhibir* este descubrimiento. La concepción tradicional de que la deducción es inferencia de proposiciones universales a proposiciones particulares, es igualmente errónea. Ninguna inferencia a una proposición particular es válida a menos que haya una proposición particular entre las premisas. La inferencia inductiva es esencialmente generalización a partir de casos particulares, por lo tanto, la inferencia inductiva pertenece a las etapas más tempranas de una indagación científica. La confusa concepción de la naturaleza de la inducción que sustentaba Mill se debía al fundamental empirismo de éste. Mill creía que no sólo los axiomas de la geometría, sino también todo "axioma", podía ser establecido válidamente como indudable sobre la base de observaciones particulares. Por lo tanto, según su concepción, aun el razonamiento silogístico es una forma de inducción.⁴⁴

⁴² Bacon vivió de 1560 a 1626.

⁴³ *Logic*, libro III, capítulo I, § 1. Mill también define la Inducción como "aquella operación de la mente por medio de la cual inferimos que lo que sabemos que es verdadero en uno o más casos, será también verdadero en todos los casos que se parezcan al primero en ciertos aspectos asignables" (capítulo II, § 1).

⁴⁴ Véase el capítulo XIV, § 3, del presente libro.

No debemos oponer la inducción a la deducción, la oposición apropiada es entre la inferencia demostrativa y la inferencia problemática. Esta distinción la ha señalado W. E. Johnson, quien sostiene que hay una forma de inducción demostrativa y que los métodos de Mill cuando son correctamente interpretados y re-enunciados, son de este tipo.⁴⁵ El doctor Broad ha elaborado las formas que puede asumir la inducción demostrativa y ha mostrado claramente los supuestos sobre los cuales ésta se basa.⁴⁶ Es claro que la inducción demostrativa no es capaz de producir conclusiones que sean ciertas. Como dice el doctor Broad: "En todos los casos que probablemente tengamos que considerar, la premisa mayor de una inducción demostrativa descansa en última instancia sobre una inducción problemática. En todos los casos de este tipo sólo tendrá cierto grado de probabilidad. En consecuencia, aunque las conclusiones de la inducción demostrativa sí se desprenden necesariamente de sus premisas, sólo son probables porque una sola cuando menos de las premisas es probable." Mill ciertamente se habría negado a admitir esto, puesto que, según su concepción, estas premisas mayores serían proporcionadas por leyes causales que él consideraba capaces de ser establecidas con certeza. Mill se hallaba inconmensurablemente lejos de comprender la naturaleza de la oposición que establece Johnson entre la inferencia demostrativa y la inferencia problemática.

Bacon, que ha sido considerado frecuentemente como "el padre de la lógica moderna", insistió en la oposición entre la inducción y la deducción como modos antitéticos de establecer proposiciones generales. La concepción baconiana del método científico es, sin embargo, singularmente defectuosa. Su concepción queda claramente indicada en cuatro *Aforismos* en el libro I del *Novum organon*:

Afor 1 "El hombre, siendo el servidor e intérprete de la Naturaleza, sólo puede hacer y comprender cuanto haya observado en realidad o en pensamiento acerca del curso de la naturaleza, más allá de esto, ni sabe nada ni puede hacer nada."

Afor XIX "Hay y puede haber sólo dos maneras de buscar y descubrir la verdad. La una vuela de los sentidos y los particulares a los axiomas más generales, y de estos principios, cuya verdad considera establecida e inmovible, procede al juicio y al descubrimiento de los axiomas medios. Ésta es la manera que está de moda ahora. La otra manera deriva axiomas a partir de los sentidos y los particulares, elevándose por medio de un ascenso gradual y continuo, de modo que llega en último término a los axiomas más generales. Ésta es la manera verdadera, pero todavía nadie la ha usado."

⁴⁵ W. E. J., parte II, capítulos X y XI.

⁴⁶ *Mind*, N. S., 155, 156. En estos dos artículos, el doctor Broad da una explicación completa y muy clara de los principios de la inducción demostrativa, a la cual debe referirse el estudiante interesado en una exposición más pormenorizada.

Afor xxii "Ambas maneras parten de los sentidos y los particulares, y descansan en las generalidades más altas, pero la diferencia entre ellas es infinita. Pues la una sólo ojea de pasada al experimento y a los particulares, y la otra habita debida y ordenadamente entre ellos. La una, asimismo, comienza inmediatamente por establecer ciertas generalidades abstractas e inútiles, la otra se eleva por pasos graduales hasta llegar a aquello que es precedente y mejor conocido en el orden de la naturaleza."

Afor xxvi "Las conclusiones de la razón humana, tal como se aplican ordinariamente en materia de la naturaleza, las llamo yo, en bien de la distinción, *Anticipaciones de la naturaleza* (como una cosa precipitada y prematura). Aquella razón extraída de los hechos por medio de un proceso justo y metódico, la llamo *Interpretación de la naturaleza*"⁴⁷

Estos pasajes expresan la desconfianza que le tenía Bacon a la hipótesis como anticipaciones de la naturaleza. Bacon no logró ver en absoluto que la observación experimental debe estar guiada y controlada por la hipótesis.⁴⁸ Esta incapacidad de aprehender la importancia de la hipótesis se debía, en parte, a su reacción contra la excesiva confianza en el razonamiento silogístico basado en premisas que se suponían, demasiado precipitadamente, "verdades incommovibles", y, en parte, al hecho de que Bacon subestimaba enormemente la complejidad de la naturaleza. No hay duda de que tenía razón en la importancia del experimento, pues, como hemos visto, las teorías científicas se basan en hechos observables y vuelven sobre ellos. También tenía razón en su insistencia en que las teorías deben ser sometidas a prueba volviendo a "descender" a los particulares. Pero fue un error suponer que las teorías pueden ser "leídas" a partir de una colección de hechos. Esto, sin embargo, fue exactamente lo que supuso Bacon. Él creía que la tarea de la ciencia consistía en descubrir lo que él llamaba "Formas". En el libro II, *Afor IV*, dice

"Pues la Forma de una naturaleza es tal que, dada la Forma, la naturaleza invariablemente se desprende de ella. Por lo tanto, siempre está presente cuando la naturaleza está presente, y universalmente la implica, y es constantemente inherente a ella. Asimismo, la Forma es tal que, si es eliminada, la naturaleza infaliblemente desaparece. Por lo tanto, siempre está ausente cuando la naturaleza está ausente, e implica su ausencia, y no es inherente a nada más. Por último, la verdadera Forma es tal que deduce la naturaleza dada a partir de alguna fuente de ser que es inherente a más naturalezas y la cual es mejor conocida en el orden natural de las cosas que en la Forma misma. Así, pues, para un verdadero y perfecto axioma del conocimiento, la dirección y el precepto serán que se descubra otra naturaleza que

⁴⁷ Traducción inglesa de Ellis y Spedding

⁴⁸ Cf libro I, *Afor CIV*

sea convertible con la naturaleza dada y sin embargo sea una limitación de una naturaleza más general, como un género verdadero y real" ⁴⁹

Forma, para Bacon, parece significar lo que es realmente una cosa dada, y él concebía que esto siempre sería "una limitación de una naturaleza más general", es decir, una especie de una naturaleza más genérica. Por ejemplo, el *calor* es una especie del movimiento, y el *color* es otra especie, por lo tanto, la *forma del calor* y la *forma del color* serán limitaciones de la misma naturaleza general. Para descubrir estas Formas, la inducción por enumeración simple es inútil. Es necesario formular tres "tablas de investigación" de la siguiente manera: (1) *tabla de esencia y presencia*, que contenga todos los casos conocidos en que la naturaleza simple está presente; (2) *tabla de ausencia*, que contenga los casos correspondientes a los que se encuentran en la primera tabla, excepto que la naturaleza simple está ausente, (3) *tabla de grados*, que contenga los casos en que la naturaleza simple está presente en diversos grados. Por medio de la comparación con estas tablas, se puede excluir aquello que no es la Forma. Lo que queda es la Forma. Bacon estaba plenamente consciente de la dificultad de este método de exclusión. Así, escribió: "En el proceso de exclusión se establecen los fundamentos de la verdadera Inducción, que sin embargo no es completa mientras no llegue a una afirmativa. Tampoco es completa en modo alguno la propia parte exclusiva, ni es posible ciertamente que lo sea al principio, pues la exclusión es evidentemente el rechazo de las naturalezas simples, si todavía no poseemos nociones correctas y verdaderas de las naturalezas simples, ¿cómo podemos hacer que el proceso de exclusión sea exacto?" ⁵⁰ Bacon sugirió varios recursos para fortalecer el método de exclusión mediante el uso de lo que él llama "casos prerrogativos", que no podemos, sin embargo, examinar aquí. Aun cuando Bacon reconoció la dificultad de llevar a cabo satisfactoriamente una investigación de acuerdo con las tres tablas a causa de nuestro conocimiento insuficiente de las naturalezas simples, nunca se le ocurrió suponer que el método mismo es inadecuado. Este carácter inadecuado se debe al hecho de que Bacon no logró aprender la importancia de la hipótesis y de la deducción matemática en la investigación científica. Como señala J. M. Keynes, "el gran logro de Bacon, en la historia de la teoría lógica, consiste en que fue el primer lógico que reconoció la importancia de la analogía metódica para la argumentación científica y la dependencia de la mayoría de las conclusiones bien establecidas respecto de ella. El *Novum organum* tiene que ver principalmente con la explicación de las maneras metodológicas de aumentar lo que yo he llamado las analogías positivas y nega-

⁴⁹ Cf. C. D. BROAD, *The philosophy of Francis Bacon*, p. 33

⁵⁰ *Nov org*, libro II, Afor. XIX

tivas y de evitar las analogías falsas”⁵¹ Hemos visto ya la importancia de la analogía para la investigación inductiva y la necesidad de prescindir, hasta donde sea posible, de la inducción pura Hemos visto además que este proceso es el comienzo, pero no, como suponía Bacon, el fin de la indagación científica

Puede considerarse, en más de un aspecto, que Mill continuó el trabajo de Bacon El parecido entre las tres tablas de Bacon y el método conjunto de concordancia y diferencia, y el método de variaciones concomitantes de Mill, es obvio La enunciación baconiana de estos métodos está libre, ciertamente, de algunos de los defectos que afean la formulación que hizo Mill de sus Cánones Ambos concuerdan en poner poca confianza en la enumeración simple y en insistir en la importancia de eliminar lo que no es la Forma o no es la causa No cabe duda de que un paso importante en la investigación científica consiste en la delimitación de la variedad de causas posibles Si no sabemos qué *clase* de causa podría ser efectiva en una situación dada, no podemos formular las preguntas correctas Una investigación experimental dada podría no tener otra finalidad que la de determinar si una causa posible es, en este caso, una causa real Mill, empero, prestó demasiada atención a esta etapa de la investigación Ni él ni Bacon alcanzaron a comprender la importancia de la hipótesis, aunque Mill criticó a Bacon por “no dejar espacio para el descubrimiento de nuevos principios por medio de la deducción en modo alguno”⁵² La crítica principal a ambos es que confundieron una etapa del método científico con el método entero Su atención se concentró en las primeras etapas de la ciencia, en las cuales los métodos inductivos desempeñan un papel importante Esto es menos excusable en el caso de Mill, quien no sólo vivió después de Newton, sino que se refiere constantemente a “las generalizaciones superiores” de la ciencia, mecánica sin reconocer en modo alguno la importancia del desarrollo deductivo de la hipótesis Mill no comprendió en absoluto la naturaleza de una descripción constructiva

Los grandes contemporáneos de Bacon, Kepler y Galileo, abrigaron una concepción muy diferente del método científico. Ellos contribuyeron al avance de la ciencia al usar el “método hipotético” que Mill despreció y Bacon ignoró Este método ha sido la base de nuestro examen en la Segunda Sección, de modo que no es necesario exponerlo aquí Aunque Galileo no escribió deliberadamente sobre el método científico, hizo muchas aportaciones incidentales en el curso de sus controversias con los filósofos aristotélicos Kepler ciertamente “prefiguró la Naturaleza”, puesto que sus investigaciones fueron controladas por la creencia de que la Naturaleza es fundamentalmente matemática y de que cierto conocimiento siempre tiene características cuantitativas Ya hemos visto que el método de Galileo se apoyaba en el supuesto de que sólo las matemáticas son capaces de pro-

⁵¹ *A treatise on probability*, p 268

⁵² *Logic*, libro III, capítulo XI, § 7

porcionar el orden que hará inteligibles los acontecimientos naturales. De consiguiente, su procedimiento consistió en formular primero una hipótesis concebida en forma matemática, deducir luego las consecuencias de esta hipótesis y, finalmente, someter la hipótesis a prueba por medio del experimento. De tal suerte, para Galileo la función de la observación experimental era la de mostrar que los acontecimientos naturales no pueden dejar de ser ordenados de acuerdo con lo que concibe la razón. El propósito de tal prueba experimental es más bien negativo que positivo, a saber, mostrar de manera concluyente que una teoría dada es falsa. El contraste de esta concepción con la de Bacon, es obvio. No es necesario detenernos más en el método de Galileo, puesto que éste ya ha sido ilustrado y examinado en los capítulos XVI y XVIII. Tampoco es necesario añadir nada más a nuestro examen anterior de la concepción del método científico de Newton.⁵³

El contemporáneo de Mill, Whewell,⁵⁴ comprendió plenamente la importancia de la hipótesis en el método científico. Éste insistió en que la oposición entre la inducción y la deducción se basaba en una falsa concepción de la naturaleza de la investigación científica. Advirtió que las colecciones de casos, tales como las que Bacon contemplaba, no bastarían a producir teorías científicas, aparte lo que él llamó "la coalición de hechos por medio de una concepción verdadera y adecuada". Tal "concepción adecuada" es una hipótesis, para cuya formación no es posible establecer reglas. Así, dice Whewell: "Las Concepciones por medio de las cuales son agrupados los Hechos son sugeridas por la sagacidad de los descubridores. Esta sagacidad no puede aprenderse. Generalmente alcanza el éxito por medio de la conjetura, y este éxito parece consistir en la formulación de varias hipótesis tentativas y la elección de la correcta."⁵⁵ Es cierto que Whewell desarrolló su teoría de la inducción sobre la base de la filosofía kantiana, que, aunque goza de popularidad entre los científicos, no es pertinente a la concepción del método científico. Por ésta y otras razones, los escritos de Whewell han envejecido y su lectura ya no es muy provechosa. Ello no obstante, él hizo una contribución importante a la teoría de la inducción al mostrar claramente, y con numerosos ejemplos históricos, que el progreso de la ciencia depende de la formulación de hipótesis fructíferas, las cuales, "aunque tienen mucho de superfluo y aun de erróneo", conducen a nuevas deducciones y a nuevas hipótesis en las que "la superfluidad y el error pueden eliminarse posteriormente."⁵⁶ Así, pues, Whewell compren-

⁵³ Véase el capítulo XVI, § 5 del presente libro.

⁵⁴ Véanse el *Novum organon renovatum* y *The philosophy of discovery*. El título del segundo libro sugiere el acercamiento de Whewell al estudio del método científico. Whewell consideraba el método científico esencialmente como un método de descubrimiento, no de prueba.

⁵⁵ *Novum organon renovatum*, Afor VIII.

⁵⁶ *Ibid*, Afor XI.

dió más claramente que Bacon y Mill que el progreso científico se produce paso a paso, y que el elemento de verdad en una hipótesis la hace útil como una guía para nuevas investigaciones

Así nos vemos llevados a la conclusión de que el método adecuado de investigación científica es hipotético y deductivo. El desarrollo de una teoría constructiva en una teoría más y más comprensiva se hace posible sólo por medio de la unión de la deducción matemática exacta y la observación precisa. Ahora se admite generalmente que sólo las hipótesis enunciadas en términos cuantitativos precisos pueden producir teorías satisfactorias acerca del orden de la naturaleza. Las ciencias físicas, en todo caso, han llegado a una etapa de desarrollo en que los métodos inductivos de Bacon y Mill han dejado de ser útiles. Los experimentos maravillosamente exactos de la ciencia moderna son sugeridos por deducciones matemáticas y son controlados, en cada etapa, por consideraciones teóricas. Ya hemos visto en el capítulo xx que tal procedimiento tiene como resultado teorías que son frágiles porque son excesivamente comprensivas. El desarrollo de la ciencia física desde Galileo hasta Einstein justifica esta concepción del método científico

(2) El problema de la justificación lógica de la inducción no tiene por qué preocupar al científico. Este puede contentarse con proceder paso a paso, dándose por satisfecho si sus teorías son verificadas, sabiendo que a lo sumo no son sino aproximaciones. El lógico, sin embargo, debe preguntar cuáles son las razones por las que han de aceptarse estas teorías. Queda poco por añadir al examen de este problema en el capítulo xxi. Vimos que Hume planteó el problema de la validez de la inducción y que sus críticos no han podido constatarle. Como dice Keynes: "La formulación del argumento de Hume contra la inducción nunca ha sido superada, y los sucesivos intentos de los filósofos, encabezados por Kant, para descubrir una solución trascendental, les han impedido enfrentarse a los argumentos hostiles en su propio terreno y encontrar una solución de acuerdo con razonamientos que acaso habrían satisfecho al propio Hume"⁸⁷ Sin embargo, no sólo Bacon, sino Mill también, creyó que las conclusiones inductivas son capaces de producir certeza. Esta creencia se fundaba sin duda en el supuesto no reconocido del principio de la variedad independiente limitada. El doctor Broad ha señalado que Bacon "es tablece cuando menos dos formas diferentes de este principio. En primer lugar, afirma definitivamente que la misma naturaleza simple —por ejemplo, el calor— no puede ser reducida en algunos casos (por ejemplo, en los fuegos) a una forma, y en otros casos (por ejemplo, en los cuerpos celestes o en los estercoleros) a otra forma. Así, pues, niega definitivamente que pueda haber una pluralidad de formas para una naturaleza simple dada. En segundo lugar, Bacon dice que las formas de las naturalezas más simples, aunque escasas en número,

⁸⁷ *A treatise on probability*, p. 272

crean toda esta variedad en sus comunicaciones y coordinaciones' " ⁵⁸ Keynes señala que Mill supone "que todo acontecimiento puede ser analizado en un número limitado de elementos últimos", ⁵⁹ aunque no enuncia este supuesto explícitamente. Es claro que, sin tal supuesto, los métodos de Mill son impracticables; con él, tienen cierta fuerza lógica. Tanto Bacon como Mill supusieron lo que podría llamarse una concepción *alfabética* del universo, aunque ninguno de los dos comprendió que éste es un supuesto que requiere justificación, o cuando menos enunciación explícita. Keynes y el doctor Broad han formulado muy claramente qué es lo que debe suponerse exactamente en lo tocante a la constitución del mundo existente si es que las conclusiones inductivas han de ser consideradas probablemente más verdaderas que falsas. Todo lógico moderno reconoce que el fundamento de la teoría de la inducción hay que encontrarlo en la teoría de la probabilidad.

El desarrollo de la concepción del método científico reviste interés para el lógico, puesto que el científico se ocupa del descubrimiento, de tipos de orden por medio de los cuales pueden obtenerse conclusiones. El propósito de este capítulo ha sido el de mostrar que la lógica aristotélica tradicional y el reciente desarrollo de la ciencia de la forma pura han tenido un origen común en la reflexión sobre la naturaleza y las condiciones del razonamiento válido. La reflexión sobre el método científico ha contribuido también al desarrollo de la lógica. Hemos visto que la generalización de la lógica como la ciencia de la forma pura fue un resultado del intento de hacer explícitas todas las premisas que entran en la construcción de un sistema geométrico. Al hacer un intento similar en lo referente al análisis del método científico, el lógico se ha visto llevado a subrayar la distinción entre la ciencia pura y la ciencia empírica. En la primera, la demostración es posible, en la segunda, no lo es. La imposibilidad en el segundo caso se debe a la dependencia de la ciencia empírica respecto de los hechos sensoriales. Sin embargo, incluso una ciencia empírica, a medida que se hace altamente desarrollada, tiende a hacerse deductiva en su forma, no obstante la exigencia de que debe ajustarse a los hechos. Se ajusta a los hechos en la medida en que exhibe un tipo de orden apropiado a los hechos. Pero, aunque se ajusta a los hechos, no es adecuada a los hechos *como hechos sensoriales*, lo que es *sensorial* es, por lo tanto, no *formal*. Mientras más deductiva es la forma de una teoría científica, más abstracta es la ciencia dentro de la cual está comprendida. Ajustarse a los hechos, es decir, ser apropiada a los hechos, no es ser adecuada. Siempre hay mucho de lo cual una teoría científica debe abstraer. Ello no obstante, una ciencia empírica permanece ligada a la observación sensorial en cuanto que no sólo parte de, sino también retorna a, los he-

⁵⁸ *Op cit*, pp 35 36

⁵⁹ *A treatise on probability*, p 272

chos sensoriales para su verificación. Una hipótesis que no pueda concebiblemente ser verificada por medio de la referencia a la observación sensorial, no sería una hipótesis científica. En su fase final, el método científico toma la forma de la descripción constructiva. En esta fase, el desarrollo matemático desempeña una parte inmensamente importante, pero esta parte no es el todo.

En el procedimiento real del científico está implicado mucho que es extra-lógico. El descubrimiento de una hipótesis capaz de hacer inteligible la conexión entre los hechos sensoriales no consiste en seguir una regla. Tampoco lo es el chispazo de comprensión perspicaz por medio del cual el matemático puro llega a ver *cómo* puede resolver su problema. Pero la afirmación de la hipótesis como una construcción capaz de ordenar los hechos exhibe la forma en un grado no menor que la afirmación de un teorema matemático. Sólo cuando la forma del razonamiento se exhibe así puede someterse a prueba la validez del razonamiento en uno u otro caso. En la medida en que el método científico exhibe la forma, reviste legítimo interés para el lógico.