

RESUMEN

Con su *Novum Organum* Francis Bacon pretendió construir un método de descubrimiento, una lógica para «crear y aumentar el conocimiento». Sin embargo, las estrategias inductivas que el autor desarrolla parecen ser más de evaluación que de descubrimiento, hasta tal punto que algunos críticos actuales lo señalan como un precursor de Popper. A pesar no lograr su propósito, el método baconiano ofrece una interesante perspectiva para la filosofía de la ciencia actual, atraída por la temática del descubrimiento científico. En este trabajo se intentará evaluar -más allá de su efectividad-, qué lugar ocupa la inducción baconiana dentro del proceso científico.

ABSTRACT

In his Novum Organum Francis Bacon tried to build a method of discovery, a logic «to make and increase knowledge». However, the inductive strategies developed there look like evaluation strategies more than discovery ones, to the point that many authors consider him a forerunner of Popper. In this paper we aim to evaluate the usefulness of the Baconian induction for the New Philosophy of Science, which is interested in the process of scientific discovery.

INTRODUCCIÓN

En su obra más importante -el *Novum Organum*- Francis Bacon pretendió construir un «método de descubrimiento», una «lógica para crear y aumentar el conocimiento» (NO: Introducción). Sin embargo, las estrategias inductivas que allí plantea parecen estar lejos de los objetivos que se propusiera en la primera parte de su obra. Las técnicas metodológicas que el autor ofrece parecen ser más de evaluación que de descubrimiento, hasta tal punto que la historiografía actual sólo las rescata como precursoras de técnicas justificacionistas.

Si bien el método baconiano fue elaborado en una época en la que aún no se habían desarrollado técnicas consecuencialistas de justificación, ofrece una interesante perspectiva para la metodología y la filosofía de la ciencia actual, interesadas nuevamente en la temática del descubrimiento científico.

En el presente trabajo nos proponemos hacer una nueva lectura de esta obra, con el propósito de encontrar sugerencias para una moderna metodología del

** Centro de Investigaciones de la Facultad de Filosofía y Humanidades - Universidad Nacional de Córdoba. E-Mail: sermen@ffyh.unc.edu.ar / lsalva@ffyh.unc.edu.ar

descubrimiento. Comenzaremos nuestra tarea exponiendo el método inductivo baconiano.

EL NOVUM ORGANUM

Bacon escribe el *Novum Organum* en clara oposición al *Organum* aristotélico, es decir la lógica utilizada para demostrar la validez de conocimientos ya adquiridos (*NO*, I:11-16). Pero como este arte «no puede ser de utilidad para el progreso de la ciencia» es necesario desarrollar una «nueva» lógica que sirva para «crear y aumentar el conocimiento», un nuevo «arte de la invención» (*NO*, I:18-22).

«Para encontrar causas generales(1)» -nos dice Bacon- «es preciso buscar una clase de *inducción* distinta de la [inducción simple] empleada hasta hoy, (...) la cual sólo conduce a conclusiones precarias»(2). Y agrega: «La inducción que ha de ser útil para el descubrimiento en las artes y las ciencias, debe analizar los fenómenos realizando exclusiones legítimas (...); mas, para construir de modo completo esta inducción, es preciso elaborar una multitud de reglas, las que jamás han sido imaginadas por hombre alguno...» (*NO*, I:105).

Para construir esta «legítima y verdadera inducción», Bacon propone, en primer lugar, recolectar y ordenar los hechos en tres *tablas*. La primera contiene las «instancias positivas», es decir los casos en los que el fenómeno se halla presente. La segunda enumera las «instancias negativas», es decir las situaciones similares en los que el fenómeno se halla ausente. La tercera, denominada «tabla de comparaciones», ordena los hechos en los que el fenómeno investigado se presenta en diferentes grados. Bacon se lamenta a esta altura de su obra de la pobreza de la Historia Natural existente por entonces. Creía que con un acopio de información seis veces mayor de la disponible sería capaz de explicar todos los fenómenos naturales.

Luego de esta exhaustiva tabulación de fenómenos, comienza la verdadera tarea de inducción, lo que Bacon denomina «método de eliminación»: excluir las causas que no aparecen en los casos en que el fenómeno investigado está presente, y excluir las causas que aparecen en los casos en que el fenómeno investigado está ausente. En este punto aparecen las principales conjeturas acerca de las causas del fenómeno en estudio, o lo que se denomina «primera *vendimia*» o primera recolección de hipótesis.

El paso final del método pretende discriminar, entre todas las conjeturas, la verdadera. Para esto, Bacon aconseja recurrir a los «hechos auxiliares del entendimiento». Entre ellos vale mencionar las «instancias positivas» (que son aquellas que apoyan una hipótesis), las «instancias luminíferas» (aquellas en las que el fenómeno «se manifiesta en su forma más intensa») y las «instancias sustentatorias» (aquellas que además de apoyar una hipótesis como lo hacen las instancias positivas, refutan a las demás hipótesis rivales). El propósito de muchas de estas instancias es el de explotar la asimetría lógica entre la confirmación y la eliminación de hipótesis: aunque ningún número de casos favorables puede validar una hipótesis general, basta un sólo caso desfavorable para que ésta quede invalidada(3).

CONTEXTO HISTÓRICO Y DESCUBRIMIENTO

El objetivo de Bacon es preciso y explícito: construir un *método de descubrimiento* cuya aplicación mecánica conduzca a las verdaderas causas de los fenómenos. Aquí, es necesario evaluar dos cuestiones: ¿Qué es lo que entiende Bacon por descubrimiento cuando nos habla de un «método de descubrimiento»?; y además, ¿por qué este método ha fracasado?

Para iluminar el primer punto, podemos comparar la posición de Bacon con el esquema standard en filosofía de la ciencia (compartido por filósofos como Popper, Reichenbach, Hempel, etc.). Este esquema distingue, dentro del proceso científico, entre contextos de *descubrimiento* y *justificación*, concibiéndose al descubrimiento como el breve acto de intuición o iluminación que de origen a una idea. Gráficamente:



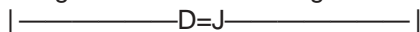
Esta postura, clásica en filosofía de la ciencia, concibe al descubrimiento como creación o generación intuitiva de una hipótesis, como un inspirado acto no racional.

La estructura del método de Bacon refleja claramente que éste concibe al descubrimiento en el sentido de construcción de hipótesis a partir del tratamiento sistemático y mecánico(4) de la evidencia disponible. Dicha estructura puede esquematizarse del siguiente modo: 1º) recolección exhaustiva de todos los hechos relacionados con el fenómeno a estudiar; 2º) clasificación de los mismos hechos en tres tablas; 3º), supresión sistemática de las correlaciones accidentales; 4º) recolección de las hipótesis viables alternativas, y 5º) evaluación de las mismas (por medio de diferentes «instancias») con el objeto de eliminarlas gradualmente hasta llegar a una hipótesis verdadera.



La comparación de los esquemas sugiere inmediatamente dos cuestiones: a) ¿Cuál es el lugar de la justificación en la metodología baconiana? y b) ¿en qué momento se detiene Bacon?; es decir, ¿qué le permite determinar que ha llegado a una causa verdadera?

Respecto la primer pregunta sólo diremos que durante los siglos XVII y XVIII se esperaba que los mismos métodos de descubrimiento, al ser considerados como infalibles, fueran los que justificaran las leyes que ellos mismos producían. La idea de una justificación generativa del descubrimiento -que más tarde estará en la raíz del principio epistemológico de Vico, el *verum ipsum factum* («lo verdadero es lo obrado») - era parte de la cosmovisión de Bacon(5). Por lo tanto, podemos precisar las figuras anteriores del siguiente modo:



En relación al planteo acerca de la verdad -que es uno de los puntos más debatidos entre los analistas del *Novum Organum*(6), señalaremos que no es tarea fácil determinar qué entendía el propio Bacon al respecto, porque si bien afirma repetidamente que llegará a *causas* verdaderas, en algunos pasajes sostiene que su método sirve para determinar grados de certeza(7).

Creemos que la ambigüedad de Bacon respecto a este tema es producto de la tensión entre su ideal respecto a los alcances de su método y la compleja realidad de la «selva» (sic) de la experiencia que pretendía abarcar con él. En su época, el

conocimiento infalible que ofrecía la Autoridad (ya sea de la Iglesia o de los `padres' filosóficos) estaba en plena decadencia. Dentro de este marco conceptual y existencial, comenzaron a desarrollarse lógicas que retransmitieran el valor de verdad «verdadero» desde la base empírica hasta las leyes de la cúspide(8). Los intentos de construcción de lógicas inductivas de los siglos XVII y XVIII sirvieron a ese propósito.

Pero si como actualmente se admite, no es posible preservar la verdad a través de canales inductivos que vayan de los hechos a teorías o leyes, ¿debe entonces la metodología científica renunciar a los métodos mecánicos de descubrimiento como los de Bacon y a retomar la tesis del descubrimiento por intuición?

Esta parece ser la posición de William Whewell -importante metodólogo del siglo XIX- cuando sostiene:

«El descubrimiento depende de alguna idea afortunada de la cual no es factible trazar su origen. No se pueden dar máximas que nos conduzcan, *inevitablemente*, al descubrimiento científico». (9)

ESTRATEGIAS

Sin embargo, parece existir un camino alternativo: abandonar tanto el ideal de infalibilidad en la construcción del conocimiento como la paralizante tesis del descubrimiento por iluminación, y dedicarse a la tarea de recuperar, elaborar y ordenar reglas que conduzcan, aunque no infaliblemente, -o «inevitablemente», como decía Whewell- al descubrimiento científico.

Este es el papel que en la actualidad cumplen las así denominadas 'estrategias'. Éstas pueden ser entendidas como reglas de tanteo, consejos o máximas que sugieren respuestas adecuadas a problemas determinados, tales como el dar cuenta de las regularidades de los fenómenos o -preocupación baconiana- el descubrir la causa de un fenómeno determinado.

CONCLUSIONES

A modo de conclusión podemos señalar que a pesar de que el *Novum Organum* no logra constituirse en un método de descubrimiento en el sentido en que pretendía su autor, contribuye con un conjunto de reglas estratégicas generales a la metodología de investigación científica contemporánea; y del mismo modo en que algunas de las reglas baconianas han sido adoptadas por los metodólogos modernos como máximas de justificación, abandonando las pretensiones de infalibilidad, otras pueden ser instrumentadas como máximas de descubrimiento.

En cuanto al estado actual de la investigación, se puede señalar que los trabajos que en la década del '60 comenzaron revisando la profundidad filosófica de conceptos como los de 'descubrimiento' y 'creatividad' y que se abocaron en el aspecto lógico a recuperar el estudio de las inferencias ampliativas (cfr., por ejemplo, Hanson 1977), se han ido desplazando hacia el examen de las estrategias involucradas en el descubrimiento científico (cfr., por ejemplo, Simon 1989). Algunos

de los resultados obtenidos de estas investigaciones, sumados a los aportes de disciplinas empíricas tales como la psicología cognitiva, han llegado incluso a ser modelizados en programas de computación que simulan o realizan descubrimientos sobre la base de estas estrategias (cfr., por ejemplo, Langley et al. 1987).

Dentro de este nuevo marco, algunas reglas del *Novum Organum* también pueden ser valiosas como estrategias de descubrimiento. Reglas inductivas tales como 'buscar siempre instancias sustentativas', pueden pasar a formar parte de la quizá inacabable taxonomía de estrategias racionales de investigación, muchas de las cuales están sin duda presentes, implícita o explícitamente, en el trabajo creativo de los científicos.

NOTAS

- (*) Este trabajo se inscribe dentro del proyecto de investigación grupal «El análisis de la actividad científica como resolución de problemas», proyecto subsidiado por SeCyT y CONICOR.
- 1) Bacon utiliza el término 'forma' en dos modos diferentes: como 'esencia' (cfr., por ej., *NO*, II:13,20) y como 'ley causal' (cfr., por ej., *NO*, I:51; II:5,17). Para facilitar la comprensión de nuestro trabajo optamos por reemplazar 'forma' por su acepción de 'causa'.
 - 2) A meras «conjeturas», no a conocimiento cierto. «No conduce a resultados»; «infiere al azar» (cfr. *Magna Instauration*, en Bacon 1963a:IV, 25). Otra diferencia fundamental -además de su nivel de rigurosidad- entre la inducción simple y la inducción baconiana, radica en que ésta última serviría para encontrar las causas de las regularidades, mientras que la primera sólo permite generalizar las regularidades observadas.
 - 3) «Es principalmente en la experiencia negativa en dónde se encuentra el fundamento de los verdaderos principios» (*NO*, I:4).
 - 4) La utilización de del término 'mecánico' para evaluar el procedimiento baconiano precisaría de una mayor elucidación, la cual excedería los límites de esta comunicación. Será abordado no obstante en otro trabajo.
 - 5) Esta concepción está explícita en muchos de sus contemporáneos. Cfr., por ejemplo, Giordano Bruno, *Expulsión de la bestia triunfante*, Ed. Alianza, 1989.
 - 6) Cfr. Paolo Rossi, «Verdad y utilidad de la ciencia en Francis Bacon», en *Los filósofos y las máquinas 1400-1700*, Ed. Labor, S.A., 1970; L.J. Cohen, «Baconian Conception of Probability», en *JHI*, XLI, 2, pp. 219-231; Peter Urbach, «Francis Bacon as a Precursor to Popper», en *Brit. J. Phil. Sci.*, XXXIII, 2, 1982, pp. 113-132; Ian Hacking, *The Emergence of Probability*, Cambridge University Press, 1975.
 - 7) (*NO*, Introducción y II:19). Como hemos visto anteriormente, la tercer etapa de su método contempla la eliminación gradual de hipótesis, proceso que podría ser interpretado como de determinación de grados de certeza. Pero la indefinición de Bacon radica en si este proceso eliminativo (o determinativo) concluye necesariamente en la certeza total. Sobre este tema, cfr. «La idea de descubrimiento en Bacon», Sergio Menna 1995, en Moreno A. (ed.),

Epistemología e Historia de la Ciencia 1995, Córdoba, 1995.

- 8) El propio Bacon consideraba a la estructura de la ciencia como una pirámide, con la historia y la experiencia como base. Cfr. *De Augmentis Scientiarum*, en Bacon 1963a:568.
- 9) Whewell 1967:II, 20-21. La cursiva es nuestra.

BIBLIOGRAFÍA

BACON, F (1963a) *The Works of Francis Bacon*, J. Spedding, R.L. Ellis, D.D. Heath (eds.), Ed. Gunther Holzboog, Stuttgart. *Novum Organum* [1620, original], en Bacon (1963a), NO en el trabajo.

HATTAWAY, M (1974) Bacon and "Knowledge Broken": Limits for Scientific Method, *Journal of History of Ideas*, XXXIX, 2.

HANSON, NR (1977) *Patrones de descubrimiento*, Ed. Alianza, Madrid.

LAUDAN, L (1980) Why was the Logic of Discovery Abandoned?, en *The Concept of Evidence*, Achinstein (Ed.), 1983, Oxford University Press.

LAKATOS, I (1981) Regresión infinita y fundamentos de la matemática, en *Matemática, ciencia y epistemología*, Ed. Alianza, Madrid.

LANGLEY, P et al. (1987) *Scientific Discovery: Computer Explorations of the Creative Processes*, MIT Press, Cambridge, Mass.

SIMON, HA (1989) *Models of Discovery*, Dordrecht: Reidel.

WHEWELL, W (1967) *The Philosophy of the Inductive Sciences*, Londres, Cass., 2 Vols.