

## LA NOCIÓN DE EXPERIENCIA EN BACON Y NEWTON.

*Ana Lucía Arango Arias*

Como lo indica el título, en este ensayo me propongo un intento de delimitación sobre la noción de experiencia en Bacon y Newton con el fin de diferenciarlas y encontrar sus puntos de encuentro especialmente en aquellos ámbitos en los que se sostiene que ambos pensadores superan el “realismo ingenuo” logrado por Descartes.

El Renacimiento puede considerarse como un período fecundo en la historia del pensamiento occidental, un momento transicional entre una concepción del mundo perteneciente a la Edad Media -que arrastra en parte las concepciones de la Antigüedad- y la Edad Moderna donde asistimos a la formación del conocimiento científico. Durante este período, puede decirse, se prepara un nuevo orden, en él se abrirán cuestionamientos sobre las concepciones de aquellos considerados como autoridad, especialmente en los asuntos relacionados con la física y la astronomía, y se propondrán alternativas teóricas y metodológicas.

Francis Bacon (1561-1626) no era un científico pero se arroja la tarea de colocar ‘los cimientos totalmente nuevos para las ciencias’ (O’Connor, 1983, 212), este propósito aparece explícitamente en su obra el *Novum Organum*; según este autor, el conocimiento no es un fin en sí mismo como lo era para los griegos y en cierto sentido para los medievales, es más bien una ‘voluntad de poder’ - finalidad - .

Esta voluntad de poder que surge en el renacimiento es nombrada por Bacon y sistematizada a través del método como instrumento para conocer, y conocer es dominar. El conocimiento debe tener una utilidad práctica, por lo tanto, tendrá un carácter operativo. Ya en los primeros aforismos de su *Novum Organum* nos presenta una declaración de Empirismo, allí se refiere al hombre como servidor e intérprete de la naturaleza colocando un límite a la posibilidad de cambiarla, pero formulando a su vez una salida a este impase en el sentido de poder conocerla y, a través de esto,



dominarla. La naturaleza aquí comprende tanto el mundo externo que puede ser conocido por observación, como el mundo interno que puede ser conocido por la reflexión.

**Este conocimiento no puede ser ciego ni especulativo, por ello es necesario auxiliarlo con instrumentos, el método se puede entender como una forma predefinida no sólo para las cosas materiales, sino incluso, y quizás más importante aún, para el pensamiento ante el cual actuará como guía.**

La naturaleza puede ser dominada a través del conocimiento pero el conocimiento debe someterse a su vez a la acción y en ello la observación se erige como una regla de acción para la dominación en el conocimiento y la técnica. La idea consistía en considerar que el saber debería producir unos resultados y que estos tendrían que tener un alcance práctico; sin embargo, el conocimiento que se había producido hasta entonces dificultaba esta posibilidad. La ciencia era infecunda. La filosofía de Aristóteles solo se presentaba como apta para regodearse en el discurso pero poco provechosa para producir conocimiento que alcanzara un valor práctico y esencialmente transformador de las condiciones humanas.

En muchas de sus obras realiza una crítica severa a las antiguas concepciones. El *Novum Organum* se refiere a esta infecundidad de la ciencia: “Aún las producciones descubiertas ya se deben más bien al azar y al empirismo -experiencia adquirida inmediatamente por los sentidos, empeiría- que a la ciencia; pues las ciencias que por ahora poseemos no son otra cosa que disposiciones y arreglos de cosas encontradas antes; no métodos de invención ni fórmulas para nuevas producciones” (Bacon, 1979, 74). Su ataque empero es consecuente con su ideal, para obtener esta dominación sobre la naturaleza es necesario cuestionar, refutar la filosofía vigente y sustituirla por una nueva donde el saber tenga una función diferente. El punto crucial defendido por Bacon radica entonces en esta inutilidad para descubrir cosas nuevas. La lógica aristotélica sostenida en el silogismo tampoco es capaz de producir conocimiento y demostrar en la experiencia. En el aforismo XIV nos dice: “El silogismo consta de proposiciones, las proposiciones de palabras y éstas son símbolos de nociones. De modo que si las nociones mismas (que son la base de la realidad) son confusas y responden a una abstracción precipitada de los hechos, no puede haber solidez alguna en lo que se construye sobre ellas” (Bacon, 1979, 75).



El silogismo puede ser muy bien un instrumento para convencer a través de la destreza del argumentador, pero en sí, no responde a la realidad. Las nociones utilizadas en él, son poco rigurosas tanto en lo que concierne a las cuestiones lógicas como a las físicas, son nociones fantásticas y mal definidas “abstraídas de la realidad con métodos inadecuados” (Bacon, 1979, 76).

Los axiomas corren la misma suerte que las nociones. La filosofía los ha obtenido de manera irregular precipitándose de unos cuantos casos hasta lo universal. Si bien es cierto que ambos, nociones y axiomas, deben extraerse de la realidad, no debe olvidarse que esta se presenta de manera engañosa y para poder acceder a ella es necesario auxiliarse de instrumentos, de un método.

Al camino tradicional ‘Inductio vulgaris’ Bacon opone lo que él llama la ‘Inductio vera’, esta “hace salir los axiomas de los sentidos y de los hechos particulares elevándose continua y progresivamente para llegar, en último lugar, a los principios más generales...” (Bacon, 1979, 77). El conocimiento es a posteriori, el a priori no existe, no son posibles las anticipaciones de la naturaleza, a la naturaleza se la interpreta y su método es efectivo porque, aunque no se ha probado, va de lo par-

ticular a principios más generales de una manera gradual, sistemática y ordenada.

Los axiomas sirven para ver otros hechos particulares cuando se contrastan con la realidad y eso permite ver hasta qué punto el axioma es verdadero. Si la experiencia muestra que el axioma no es consecuente, hay que corregir el axioma. Aquí plantea una distinción con las vías de la filosofía tradicional donde el axioma es salvado “con alguna frívola distinción” - hipótesis ad hoc (Bacon, 1979, 79) y no se da cuenta de los hechos particulares. En el sistema de Bacon lo que se garantiza es una producción: “Los axiomas abstraídos de hechos particulares, apuntan y sugieren, a su vez, con facilidad, otros hechos particulares nuevos y hacen así fecundas las ciencias” (Bacon, 1979, 79).

En el procedimiento por *anticipaciones de la naturaleza* el criterio de verdad se basa en el acuerdo universal, es decir, en el asentimiento común; pero, debe distinguirse realmente del descubrimiento de la verdad. La *interpretación de la naturaleza* por su lado, no va de la mano del sentido común y generalmente es discordante con él; las interpretaciones parten de datos “Recogidos acá y allá de hechos muy variados y distantes entre sí no pueden herir el



entendimiento de manera súbita, de tal modo que para la opinión común forzosamente han de parecer duras y discordantes casi como los misterios de la fe” (Bacon, 1979, 80). Por lo tanto, para Bacon es este modo de proceder el que constituye el saber, entendido como el resultado del método por él expuesto. Si se quiere instaurar un verdadero progreso en las ciencias debe comenzarse por “Recomenzar el edificio desde lo más hondo de sus cimientos” (Bacon, 1979, 81) pues de lo contrario serán condenadas a una circularidad infecunda.

La teoría de los Ídolos, que contempla cuatro clases de ellos: Los Ídolos de la tribu: provenientes de la naturaleza misma del entendimiento humano; los ídolos de la caverna: peculiares de cada ser humano y surgidos de sus intereses y preocupaciones particulares; los ídolos del foro: provenientes del engaño que inducen las palabras; y los ídolos del teatro: impuestos por los sistemas filosóficos recibidos, va encaminada a conducir, a todo aquel que inicie una indagación, a la suspensión del juicio y a partir con una ‘actitud de tabula rasa’ de manera que no se enturbie el camino hacia la verdad a través de la utilización del método que dará lugar a nociones y axiomas producidos a partir de la legítima inducción.



**Sólo la verdadera inducción puede ir más lejos que la simple observación, puesto que los sentidos nos engañan y dan preponderancia a datos que no son tan relevantes dejando invisibles o reducidos aquellos que realmente son importantes.**

Lo que escapa a los sentidos es, de alguna manera, aquello que en las cosas tangibles por diversas que sean, permanece invariable - *schematismus*- o presentan pequeños cambios en su configuración - *metaschematismus*-. Este orden que es inaccesible a la observación lo llamará *latenschematismus* y al proceso de cambio del orden *latensprocessus*.

Si la tarea de la ciencia radica en sacar a la luz la ‘forma’ (la forma está estrechamente relacionada con el concepto de naturaleza: ‘naturaleza naturante’, y de naturaleza particular: ‘naturaleza naturada’. La una implica la presencia de la otra, de igual modo sucede con la ausencia) de una naturaleza particular, entonces, de este conocimiento puede realmente extraer un producto: “Hasta tanto que estas dos cosas..., operaciones y cambios de disposición..., no hayan sido estudiadas y sacadas a la luz, nada importante puede llevarse a cabo con respecto a la producción”, y más adelante nos advierte: “Pero toda interpre-



tación verdadera de la naturaleza se realiza a base de observaciones y experimentos seguros y apropiados en los cuales los sentidos juzgan solo del experimento y éste de la naturaleza y del objeto que se estudia” (Bacon, 1979, 90).

Conocer las formas de las naturalezas nos permite en todo caso develar sus secretos, sus funcionamientos y obtener poder sobre ellas. El concepto de forma en Bacon se entiende de dos maneras, una como esencia de las cosas, otro como ley. Mirado de este modo el latens schematismus se equipara a la estructura y el latens processus a una ley que regula un fenómeno; por tanto, “Comprender la forma significa, comprender la estructura de un fenómeno y la ley que regula el proceso que le es peculiar” (Reale & Antiseri, 1995, TII).

Bacon renueva su posición empirista, para él, la mejor demostración es la experiencia unida al experimento directo por la vía del camino -el método elegido-. El método muestra la concepción del mundo, de esta manera se ubica entre dos concepciones filosóficas que critica, el empirismo y el racionalismo: “Los que han manejado las ciencias han sido hombres empíricos o dogmáticos. Los empíricos a manera de hormigas no hacen más que amon-

tonar y usar; los razonadores a modo de arañas, hacen telas sacadas de sí mismos. La abeja, en cambio, tiene un procedimiento intermedio sacando su material de las flores del jardín y del campo, transformándolo y dirigiéndolo sin embargo con su propio poder” (Bacon, 1979, 139).

La diferencia entre este empirismo criticado y el propuesto por el autor, radica en que el primero es un mero tanteo, mientras que el segundo procede bajo leyes de manera regular, ordenada y sistemática. Por su parte, la crítica al racionalismo va encaminada a formular que sus axiomas se fundan en nociones de la mente humana -inclinación del ímpetu natural del intelecto- y no en la realidad de la naturaleza; se llega a los verdaderos axiomas sólo por el camino de la inducción verdadera y no por el mero silogismo.

Para las ciencias el modo de obrar dista mucho de ir de los particulares a los axiomas generales, se debe respetar cierto orden, “Ir de los particulares a los axiomas menores y luego a los medios... hasta llegar por fin a los más generales... los medios son los axiomas verdaderos, sólidos y vivos, en los que se asientan las cosas e intereses humanos; y sobre estos todavía, están finalmente aquellos que son realmente



los más generales; no abstractos como tales, bien entendido, sino limitados verdaderamente por estos intermedios” (Bacon, 1979, 145).

En la formulación de los axiomas opone la inducción científica a la inducción por enumeración simple aristotélica señalando que en esta última “las conclusiones son precarias y expuestas al peligro de un hecho contradictorio” lo que echaría por tierra los resultados que se han logrado hasta el momento; la verdadera inducción, por su parte, “debe analizar la naturaleza por las debidas eliminaciones y exclusiones; y luego tras un número suficiente de negativas, concluir sobre hechos afirmativos” (Bacon, 1979, 146).

La inducción científica se pone en evidencia en la investigación de las formas, para ello nos presenta las tablas de presencia, ausencia y grados de comparación. “El método para confeccionar estas tablas se basa en la concepción que Bacon tiene de las formas: ‘La forma de la naturaleza es tal que, dada la forma, se desprende infaliblemente de la naturaleza. Por lo tanto, está siempre presente cuando lo está la naturaleza... y ausente cuando la naturaleza está ausente’”(O’Connor, 1983, 220).

El industrioso método expuesto en

las tablas debe conducir sin duda alguna a encontrar, después de haber hecho la separación y exclusión, “la forma afirmativa, sólida y verdaderamente bien determinada” (Bacon, 1979, 210). Después de esto Bacon plantea dos condiciones cruciales para que se dé la verdadera inducción: La primera de ellas es un intento inicial de interpretar la naturaleza esbozada a partir de las tablas, lo denomina ‘Primera Vendimia’, y en ella, a partir de la información recogida en estas, hace uso de hipótesis para guiar la investigación científica y dar solución al problema original. La segunda se refiere a la consideración de las Instancias Prerrogativas donde selecciona los casos que deben ser investigados pues presentan una mayor probabilidad de acelerar el proceso de inducción. “Consiste en la deducción y el experimento, en el sentido de que de la hipótesis obtenida deben deducirse los hechos que implica y prevé, y experimentar con objeto de comprobar en condiciones diversas si es que tales hechos implicados y previstos por la hipótesis se verifican en la práctica” (Reale & Antiseri, 1995, TII).

Newton (1642-1727) representa por su parte el científico que llevó a la culminación la revolución científica, configurando la física clásica a través de su *Philosophiae Naturalis*



Principia Mathematica. Para este científico, los postulados ontológicos esenciales descansan en la concepción de la simplicidad de la naturaleza y en su uniformidad; a partir de esto se regirá su metodología.

Su modelo de conocimiento es hipotético-deductivo y se atiene a las leyes que han podido extractarse de la observación y el experimento; aquí debe tenerse en cuenta que, aunque en el método que propone haya una vinculación estrecha entre las matemáticas y la experiencia, la connotación empirista es entendida en el sentido baconiano, como resultados surgidos de la observación, la experimentación y la generalización por inducción. Un factor importante a resaltar es la aplicación de las matemáticas a los problemas de la filosofía natural.

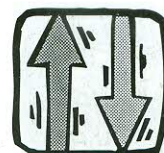


La exposición de los postulados ontológicos newtonianos la encontramos en las Regulae Philosophandi, compuesto por cuatro reglas: en la primera de ellas afirma que la naturaleza es simple y no se complace en cosas inútiles, par-

tiendo de esta concepción en la segunda regla asigna por tanto a los mismos efectos las mismas causas, por lo tanto, nos habla de unas regularidades que subyacen a todos los fenómenos (algo equiparable, en el aspecto formal, al latens schematismus y al latens processus de Bacon).

En la regla tercera “Las cualidades de los cuerpos sólo nos son conocidas por experimentos, debemos considerar universal todo cuanto concuerda universalmente con ellos, y aquellas que no son susceptibles de disminución no pueden ser suprimidas”

(Newton, 1994, 462); el autor se cuida de las especulaciones, enfatiza el papel del experimento y nos señala que lo que podemos conocer es lo que nuestros sentidos nos muestran especialmente a través de la observación, esto es, la extensión, la dureza, la impenetrabilidad, la movilidad y la fuerza de inercia serían cualidades universalmente atribuibles a todos los cuerpos y dada la uniformidad, estas cualidades estarán también en las partes de los cuerpos que no son directamente accesibles a los sentidos, corpúsculos.





Según el autor, los corpúsculos de los que están hechos los cuerpos materiales pueden ser divididos hasta lo infinito si utilizamos para la física, una analogía proveniente del campo de las matemáticas. Para tal hecho infortunadamente no se cuenta con una evidencia de que tal división pudiese operar mediante fuerzas naturales, pero, si a través de un experimento se demostrará ésta posibilidad, entonces se podría generalizar que tanto las partículas indivisas como las divididas pueden dividirse y separarse hasta lo infinito.

Por otro lado el autor afirma que es posible una generalización concerniente a la fuerza inercial dado que ella resulta universalmente evidente a través de los experimentos y observaciones astronómicas que la demuestran, siendo por tanto más aceptable para la ciencia que la de la impenetrabilidad de los cuerpos, en la que no puede comprobarse en los cuerpos celestes.

En la última regla, son relevantes la observación y la confirmación empírica, este es el sentido de 'filosofía experimental', en ella no es posible dejar de lado lo que se ha conseguido mediante la inducción dado que las conclusiones así obtenidas deben ser consideradas como verdaderas o muy aproximadas hasta que

se produzcan otros fenómenos capaces de hacerlas más precisas o sujetas a excepciones; por tal motivo no se pueden abandonar por una hipótesis, puesto que estas introducen una incertidumbre fáctica.

La posición de Newton respecto a las hipótesis es ambigua, sin embargo, se puede derivar en cierta medida de la regla IV, según esta, las hipótesis no pueden derrumbar un argumento fundado en la inducción: **"En la filosofía experimental no se debe argumentar a partir de hipótesis contra proposiciones extraídas, mediante inducción, de los fenómenos. Pues si, contra la inducción se admiten argumentos fundados en hipótesis, los argumentos en los cuales se apoya toda la filosofía experimental, y que son fundados en inducción, siempre serían susceptibles de ser derrocados por hipótesis contrarias. En el caso en que cualquier hipótesis inferida por inducción no fuera aún suficientemente segura, se debe corregir no con hipótesis, sino con fenómenos de la naturaleza observados más amplia y cuidadosamente"** (Koyré, 1968, 10).

Newton habla acerca de los fenómenos -V. gr. fuerza inercial- que pueden ser testimoniados por ob-





servación y experimento y convertidos en generalidad, pero no puede referirse a sus causas, éste es el sentido de la expresión *hypotheses non fingo*. **Las hipótesis que él utiliza en la construcción de sus teorías deben ser tomadas de manera heurística, le permiten avanzar en el conocimiento sugiriéndole explicaciones que ante todo son provisionales.**

Rechaza pues la hipótesis postulada y acepta la hipótesis conjetura en cuanto ésta "ya no es un enunciado arbitrario y situado por fuera del dominio de lo verdadero y lo falso, sino un principio sobre el que aún ignoramos su valor de verdad, pero respecto al cual tenemos la certeza de que los hechos nos permitirán decidir. En este sentido, la hipótesis conjetura es el punto de partida de una búsqueda experimental" (García, 1997, 263) y puede ser probada o invalidada mediante una experiencia tratada matemáticamente.

Ahora podemos pasar a resumir de modo sucinto algunos puntos importantes en cuanto a la noción de experiencia en Bacon y Newton: Bacon da valor a la experiencia sensible mediada por la observación y el experimento en el abordaje de los fenómenos, superando así el realismo ingenuo que le precedía y que

constituía un sistema coherente de conocimientos cualitativamente determinados por la experiencia sensible en la que, sin embargo, las nociones y axiomas estaban condenados a no producir conocimiento y demostrar en la experiencia, dada la forma de construcción de sus nociones y axiomas.

En Newton, la consideración de los fenómenos - presentes en los hechos empíricos sin que nadie los observe - constituye uno de los elementos más revolucionarios de su física. Responde a una típica posición moderna en la cual se crea una imagen de la naturaleza a partir de la cual es posible construir un sistema teórico que dé razón de sus leyes. Vale la pena recordar que muchos de sus conceptos no fueron extraídos de la observación, como el concepto de gravitación; en Newton la observación juega un papel de muchísima importancia, pero sobre todo en el proceso final de confirmación de hipótesis.

Bacon y Newton consideran la importancia del método como camino para llegar al conocimiento y en ambos el conocimiento de la naturaleza tiene una finalidad práctica; tanto Bacon como Newton van desde lo particular para intentar aislar y señalar las estructuras o leyes que rigen a la naturaleza; sin embar-



go, el método inductivo debe entenderse en ambos de manera diferente, así Bacon utiliza las tablas, la primera vendimia y las instancias prerrogativas que finalmente lo conducen a conocimientos ingenuos, su concepción de experimento termina siendo una observación cuidadosa y sistemática. En su método inductivo, a pesar de haber considerado el uso de las matemáticas, no logró advertir su significación para la investigación científica, puesto que solo serían útiles una vez que se hayan determinado los axiomas.

Newton en cambio, fue más allá del método planteado por Bacon, encontró que se podía deducir a partir de la abstracción de las condiciones físicas; los ex-

perimentos por él desarrollados no apuntaban al descubrimiento, sino a la demostración mediante el razonamiento matemático y en armonía con la experiencia, de una ley dada. Hay en esto una superación de la filosofía tradicional, del concepto de método y experimento en Bacon e incluso del manejo de hipótesis de los cartesianos, y también un cambio conceptual que excluye el lenguaje cualitativo del ámbito de las ciencias para reemplazarlo por un lenguaje que de cuenta de la posibilidad de cuantificación en las ciencias formales. De esta manera logra la unificación física del universo y llega a suministrar la clave para el entendimiento de múltiples fenómenos.





## BIBLIOGRAFIA

*Bacon, F.* Novum Organum. Barcelona: Fontanella, 1979. Libro I

*García, C.* Evolución Histórica del Pensamiento Científico. Manizales: Universidad de Manizales, 1997.

*Koyré, A.* Estudios Newtonianos. Les Regulae Philosophandi de Newton. París: Gallimard, 1968. Traducción de Carlos Alberto Ospina: Universidad de Caldas.

Newton, I. Los Principios Matemáticos de la Filosofía Natural. Barcelona: Altaya, 1994.

*O'Connor D.J.* Historia Crítica de la Filosofía Occidental. Barcelona: Paidós Studio.1983. T II.

*Reale, G. Antiseri D.* Historia del Pensamiento Filosófico y Científico. Barcelona: Herder, 1995. T II.

