



Galileo, Bacon y Descartes, los padres del método científico

Francis Bacon, Galileo Galilei y René Descartes dedicaron gran parte de su esfuerzo intelectual a elaborar y discutir un conjunto de estrategias que terminaron conociéndose como el método científico, un conglomerado de reglas prácticas no siempre definibles con total exactitud, y a menudo no demasiado compatibles entre sí.

Autor: Jesús Zamora Bonilla

Profesor de Historia y Filosofía de la Ciencia (UNED)

Aunque la ciencia no nació en el siglo XVII (pues la necesidad de información objetiva sobre el entorno es consustancial a cualquier sociedad humana, y la matemática, la astronomía o la biología ya habían florecido esplendorosamente en la Antigüedad clásica), no podemos negar que hacia el año 1600 la historia de la humanidad cruzó un umbral decisivo hacia el incremento exponencial de los conocimientos científicos. Una precondition para dar aquel enorme salto había sido la colonización de América durante el siglo precedente, que convenció a muchos europeos de que había datos fundamentales sobre el mundo que los antiguos sabios griegos habían ignorado del todo, y que, por tanto, quizás no había que fiarse demasiado de la cosmología de un Aristóteles o un Ptolomeo. Esta pérdida de confianza en las teorías y en los conceptos heredados de la Antigüedad, junto con la necesidad de comprender y potenciar el progreso industrial y tecnológico que estaba teniendo lugar gracias a la rivalidad entre las potencias europeas, hizo que la investigación científica experimentase a partir de entonces un crecimiento sin parangón: había nacido la Revolución científica.

Reflexión y el debate sobre los métodos de la ciencia

Para los pioneros de aquella revolución, estaba claro que la obtención de esos nuevos conocimientos de manera masiva y sistemática requería no solo poner en duda gran parte de lo que se enseñaba en las universidades de la época (aunque no todo: por ejemplo, la geometría de Euclides siguió aceptándose como una cima insuperable del saber), sino que también era muy importante prestar especial atención a los procedimientos (esto es, los métodos) mediante los que podrían alcanzarse descubrimientos merecedores de ese nombre.

La reflexión y el debate sobre los métodos de la ciencia se convirtió, por tanto, en uno de los elementos fundamentales del pensamiento que no tardaría en llamarse “moderno” (en contraposición al «antiguo»). En particular, tres de los mayores gigantes de este nuevo tipo de pensamiento, Francis Bacon (1561-1626), Galileo Galilei (1564-1642) y René Descartes (1596-1650), dedicaron gran parte de su esfuerzo intelectual a elaborar y discutir un conjunto de estrategias que terminaron conociéndose como el método científico. Esta expresión, aunque la usemos en singular, no debe entenderse como referida a una especie de algoritmo único que convierte los datos empíricos en leyes físicas, o algo así, sino más bien a una familia o conglomerado de reglas prácticas no siempre definibles con total exactitud, y a menudo no demasiado compatibles entre sí. El método científico es, en realidad, una suma bastante heterogénea de «métodos», de modo similar a como «la cocina mediterránea» o “la música barroca” incluyen ingredientes, recetas y composiciones notablemente variadas. Las abismales diferencias entre los métodos defendidos por Bacon, Galileo y Descartes constituyen la mejor prueba de esta profunda diversidad.

La política científica

El inglés Francis Bacon, el que de los tres hizo menos contribuciones a la investigación científica propiamente dicha (su actividad como político le dejaba poco tiempo para eso), propugnó la aplicación de lo que hoy llamamos el método inductivo. En su obra *Novum organum* (el *Órganon* —“instrumento”— era el compendio de los libros aristotélicos sobre lógica), preconizaba la acumulación sistemática de datos para investigar un fenómeno determinado (por ejemplo, la lluvia), datos que se recogerían en tres series diferenciadas: una tabla de presencia (en qué condiciones se da la lluvia), una tabla de ausencia (en qué condiciones no llueve) y, mucho más importante y novedoso, una tabla de grados (qué condiciones son de tal modo que cuando varían en cierto grado, también varía la cantidad de lluvia que cae, y en qué grado lo hace).

Bacon vio claramente que, para garantizar la completud y sistematicidad de dichos datos, un factor esencial era que su recogida y análisis no podía depender de un individuo voluntarioso, era preciso que hubiese instituciones encargadas de ello y que colaborasen entre sí en las diversas partes del mundo.

De esta manera, más aún que el método científico, le debemos a Bacon la propia idea de la política científica, de la mano de la que fue quizá su intuición más importante de todas, la de que saber cómo funciona exactamente la naturaleza es el único modo de poder

controlarla en nuestro beneficio: el conocimiento científico es poder y, por tanto, algo a lo que el poder político debe prestar especial atención y recursos.

Analizando desde la evidencia

Casi en el extremo opuesto al método baconiano encontramos las propuestas del autor más joven de los tres, el francés René Descartes, quien dio tanta importancia a esta cuestión que su libro más importante (y un auténtico best seller en la época) se tituló precisamente *Discurso del método*. Al contrario que Bacon, Descartes sí que fue un científico muy productivo, haciendo avances importantes en campos tan diversos como la óptica, la mecánica y la geometría (de hecho, fue el creador de la geometría analítica, la de las coordenadas cartesianas).

Según el francés, más que una recogida de datos lo más copiosa posible, o que la realización de experimentos muy complejos, donde la propensión de cada individuo a percibir las cosas de una manera podía viciar la calidad de las observaciones, lo importante era reflexionar sobre cada problema del modo más concienzudo posible, analizándolo a partir de los elementos más simples y evidentes y cuidando de que cada paso que demos en nuestra argumentación tenga también la mayor evidencia posible. Es lo que conocemos como el método deductivo. No es que Descartes despreciase la observación empírica (al contrario, daba más importancia a aprender directamente del mundo que de los libros), pero no tenía tanta fe como Bacon en la validez de sus resultados y solo aceptaba aquellas observaciones que hubiera podido hacer por sí mismo con el mayor rigor posible. En general, Descartes ha pasado a la posteridad como impulsor de la duda metódica, o sea, comenzar cualquier investigación poniendo en duda todo lo que creíamos saber sobre el asunto, suponiendo que incluso nuestras percepciones sensoriales pueden ser nada más que una ilusión y quedarnos solo con aquellos principios más firmes e indudables que logremos identificar. En general, estos principios tendrán forma de leyes matemáticas, de modo que las deducciones que podamos hacer a partir de ellos puedan tener el mayor grado de rigor y de validez. En defensa de Bacon, digamos también que su *Novum organum* da comienzo precisamente haciendo una clasificación sistemática de los prejuicios (o «ídolos», como los llama él) que pueden y suelen conducirnos a error.

Pero el autor más influyente de nuestro terceto en la conformación del método científico fue el italiano Galileo Galilei, quien no en vano fue también el científico más genial y fecundo de los tres. Compartía con Descartes la ambición de reducir los fenómenos que había que investigar a una ley matemática lo más simple y evidente posible (“el universo está escrito en caracteres matemáticos”, escribió), despreciando las cualidades sensibles (color, textura, sonido...) como subjetivas y superfluas salvo que pudieran ser medidas con exactitud.

Las “observaciones ingeniosas” o experimentos de Galileo

Pero, al contrario que el francés, Galileo era consciente de que la mayor parte de esas leyes físicas no podían ser deducidas, en general, a partir de “primeros principios” y que incluso cuando así nos lo parecía, no quedaba más remedio que llevar a cabo

observaciones muy cuidadosas, y a menudo muy ingeniosas, para comprobar que en la naturaleza esas leyes efectivamente se cumplían. Estas «observaciones ingeniosas», son, por supuesto, los experimentos, por lo que se considera a Galileo como el padre del método experimental.

Lo más característico de un experimento galileano es que implica la construcción de un sistema artificial. Con él, intentamos conseguir dos cosas. En primer lugar, que en el sistema solo influyan aquellos factores causales cuyas consecuencias queremos observar (intentamos reproducir las condiciones idealizadas en las que también se supone que es válida la ley física en cuestión). Y en segundo lugar, que resulte posible medir con facilidad las relaciones matemáticas que según esa ley deben darse, es decir, las predicciones empíricas que habíamos deducido matemáticamente a partir de tal ley