

## *La vida propia del experimento: un análisis crítico de la autonomía de la experimentación y su relación con la constitución y la justificación de la evidencia empírica*



Romina Zuppone\*

Director: Alejandro Cassini

Co-director: José Antonio Díez Calzada

En el segundo párrafo de *Novum Organum*, Bacon afirmaba: “Ni la mano sola ni el espíritu abandonado a sí mismo tienen gran potencia; para realizar la obra se requieren instrumentos y auxilios que tan necesarios son a la inteligencia como a la mano. Y de la misma suerte que los instrumentos físicos aceleran y regulan el movimiento de la mano, los instrumentos intelectuales facilitan o disciplinan el curso del espíritu”. A partir de ese momento inaugural en la historia de la filosofía y de la ciencia modernas, se reivindicó y se alentó el tratamiento de dos conjuntos de problemas en el marco de los estudios meta-científicos; por una parte, los problemas propios del costado práctico de la investigación científica: la observación, la medición y la experimentación; y, por otra parte, los problemas asociados a la construcción, evaluación y justificación de las teorías científicas. Muchos siglos después, tanto Pierre Duhem como Ernst Mach, desde sus respectivas posiciones filosóficas, reconocían la relevancia de la experimentación como objeto de estudio filosófico. Duhem, por ejemplo, en su célebre obra *La Théorie Physique* (1906), abordaba los aspectos semánticos y epistémicos de la producción del conocimiento experimental. Mientras que Mach, en *Erkenntnis und Irrtum* (1905), se detuvo en los problemas del error en la experimentación, más precisamente, en los aspectos metodológicos y epistemológicos de lo que hoy podemos denominar “filosofía de la experimentación”. A partir de las reflexiones de ambos filósofos, dos preguntas centrales para la filosofía del experimento quedaban planteadas: ¿Qué es un experimento en física y cómo se constituye un resultado experimental? ¿Qué estrategias pueden emplearse para obtener datos confiables en el contexto de la experimentación?

En el desarrollo posterior de la filosofía de la ciencia, sin embargo, se postergó el tratamiento de ambos problemas, en virtud de razones tanto filosóficas como pragmáticas, tanto históricas como políticas. Y, hacia mediados del siglo xx, cuando aquellos

pensadores que solemos vincular con la concepción clásica defendían la posibilidad de una base empírica neutral y, por consiguiente, estable frente al cambio teórico, la corriente historicista contraponía a dicha concepción la tesis de la carga teórica de la observación. En este panorama, el experimento, o bien se concebía como permitiendo el hallazgo de regularidades empíricas y la contrastación de teorías –tal como lo sostenían los exponentes de la concepción clásica (como Ernest Nagel y Karl Popper, entre otros), o bien se concebía como dependiendo del paradigma vigente (a la manera de Thomas Kuhn), con lo cual era negado tanto su valor como árbitro de las teorías científicas, como su autonomía respecto del conocimiento teórico, al mismo tiempo le adjudicaba otras funciones que la concepción clásica había desestimado, como, por ejemplo, la medición de parámetros y constantes, y el desarrollo tecnológico.

Es a partir de esta tensión que la relevancia del tratamiento filosófico de la experimentación comienza a resultar evidente. ¿Cuáles son las funciones del experimento? preguntaba Hacking en *Representing and Intervening* (1983), el trabajo que inaugura la filosofía de la experimentación contemporánea. ¿Cuál es la dinámica entre las teorías, los instrumentos de medición y los datos obtenidos en la práctica experimental? proseguía Ackermann en su *Data, Instruments and Theories* (1985). Finalmente, fue Allan Franklin en *The Neglect of Experiment* (1986) quien recuperó las inquietudes machianas y propuso una “epistemología del experimento”, intentando explicitar en virtud de qué razones puede aceptarse un resultado experimental, cuáles son las estrategias que permiten eliminar el error en el transcurso de un experimento y permiten distinguir un resultado correcto de un artefacto. Nuevamente, la experimentación se establecía como un objeto de estudio relevante en la agenda de problemas de la filosofía de las ciencias.

Si bien desde entonces las reflexiones acerca de la experimentación, la constitución de la evidencia empírica y la dinámica entre instrumentos, teorías y datos, han aumentado considerablemente, dando como resultado una gran cantidad de artículos, libros y compilaciones sobre el tema, todavía hoy nos encontramos lejos de la consolidación de un programa de investigación que proporcione un tratamiento

\* Tesis defendida el 3 de diciembre de 2013. Miembros del jurado: Dr. Leonardo Levinas, Dr. Pablo Lorenzano y Dr. Víctor Rodríguez.

sistemático de los problemas filosóficos que suscita la experimentación en las ciencias naturales. La mayor parte de las investigaciones contemporáneas son estudios de carácter histórico y, por tanto, particulares, lo que hace que la producción de resultados generales que trasciendan el análisis de casos empíricos sea escasa. Y aunque considero que el estudio de casos es de máxima importancia para la filosofía de la ciencia, también creo necesario reconocer que la práctica filosófica no puede circunscribirse a la mera reflexión sobre casos especiales y que es preciso integrar a estos en marcos conceptuales de carácter general. Es por ello que uno de los objetivos de mi tesis doctoral consistió en proporcionar un marco teórico que permitiera una comprensión más rica de la experimentación y de sus problemas epistemológicos.

Uno de los ejes a partir del cual la discusión en el marco de la filosofía de la experimentación puede articularse es la tesis de la “autonomía de la experimentación” que, precisamente, fue el foco de atención en mi investigación. La tesis de la autonomía de la experimentación es un supuesto central (sea este asumido o negado) en el empirismo lógico, el historicismo, la concepción clásica, el semanticismo, y, más recientemente, el nuevo experimentalismo. El modo en el que precisemos la tesis determinará en parte qué clases de respuestas podemos ofrecer a dos problemas sustantivos para la filosofía de las ciencias naturales: el problema de la “carga teórica de la observación” (experimental), popularizado por Norwood Russell Hanson en *Patterns of Discovery* (1958) y el problema del “regreso del experimentador”, formulado por Harry Collins en *Changing Order* (1985).

Estructuré la investigación con el propósito de satisfacer los siguientes *desiderata*: identificar las diferentes versiones de la tesis de la autonomía de la experimentación; elucidar las versiones de la tesis con contenido filosófico; determinar el alcance y los límites de dichas versiones; situar la autonomía de la experimentación en el marco de un debate filosófico más amplio.

En la primera parte de la tesis presento un estado de la cuestión y formulo un conjunto de distinciones originales que utilizaré en los capítulos posteriores. Esta parte está articulada en dos capítulos. En el primer capítulo ofrezco una aproximación histórica y problematizadora a los estudios sobre la experimentación en ciencias naturales. También introduzco la tesis de la autonomía de la experimentación y distingo las diferentes interpretaciones del eslogan *experiment*

*has a life of its own*, caro a tantos filósofos de la experimentación. En el segundo capítulo proporciono un acercamiento al concepto de experimento y una tipología de los experimentos en ciencias naturales.

En la segunda parte de la tesis, me ocupo del estudio de los casos que harán las veces de *base empírica* de mi investigación. Los experimentos que allí analizo son los siguientes: la medición de la velocidad de la luz mediante el método del espejo giratorio efectuada por Albert Michelson, que presento en el tercer capítulo; la atribución de la propiedad de refrangibilidad diferencial de los rayos que componen la luz blanca que descubriera Isaac Newton, al que dedico el cuarto capítulo y, finalmente, el experimento de Joseph Weber para detectar ondas de gravedad, que analizo en el quinto capítulo. Elegí estos experimentos por considerarlos representantes paradigmáticos de una de las tipologías que presenté en el segundo capítulo: la de “experimentos exploratorios”, y que es aquella sobre la que me ocupo en la tesis.

En la tercera parte del trabajo elucido la tesis de la autonomía de la experimentación y la pongo en relación con el argumento del regreso del experimentador de Harry Collins. Comienzo, en el sexto capítulo, señalando la importancia de la elucidación de la tesis autonomía de la experimentación en virtud de su relevancia para dar respuesta a los problemas de la carga teórica de la observación y del argumento del regreso del experimentador. En el séptimo capítulo presento y analizo el argumento del regreso del experimentador. Tras ello, caracterizo la autonomía constitutiva de los resultados experimentales (*c-autonomía*) en el octavo capítulo de la tesis y niego que los resultados experimentales sean *c-autónomos*. Para mostrarlo, recuperando los resultados del análisis de casos de la segunda parte de la tesis, desarrollo una semántica de los resultados experimentales que me permite mostrar los diferentes grados de compromiso teórico presentes en la producción de la evidencia experimental. Tras ello, explico las consecuencias para la estabilidad de la base empírica de las ciencias naturales. En el mismo capítulo abordo el problema de la producción de un resultado experimental, es decir, el proceso por el cual una “marca” adquiere significado, dando como producto final un resultado experimental teóricamente interpretado. Al respecto, argumento que un resultado experimental es una entidad compleja, en la que distingo cuatro constituyentes con distinto grado de dependencia teórica, a saber: *output*, *datos*, *e-resultado* y *t-resultado*.

En el noveno capítulo, nuevamente teniendo en cuenta los resultados de los estudios de casos, y algunos

otros ejemplos de la experimentación en ciencias naturales, analizo otra de las formas en las que la tesis de la autonomía de la experimentación se ha entendido en la literatura: *j-autonomía*, es decir, la autonomía respecto de la justificación de la evidencia empírica. Esta es la idea según la cual para justificar los resultados de un experimento no se requiere presuponer la verdad de la teoría de la cual la predicción del resultado se deriva. En este capítulo defiendo la posibilidad de la *j-autonomía* y analizo las distintas estrategias que permiten argumentar a favor de la corrección de un resultado experimental. Para ello abordo críticamente la “epistemología del experimento”, de Allan Franklin, complejizándola y refinándola con la semántica de los resultados experimentales que propuse en el capítulo octavo.

Finalmente, aplico los resultados del estudio de casos y el marco teórico propuesto al problema del regreso

del experimentador. Este argumento concluye que la determinación del funcionamiento correcto de un instrumento y de cuál es el resultado correcto de un experimento son tareas recíprocas, que se presuponen mutuamente. Según Harry Collins, en la medida en que no hay recursos experimentales para romper el círculo, éste se supera por la apelación a factores extra-epistémicos, incluso a razones de mera autoridad. En este trabajo muestro la tensión que supone sostener de manera conjunta la *c-autonomía* y la *j-autonomía*, algo que es característico en muchos de los filósofos del experimento de corte analítico. Pongo de manifiesto que esta conjunción nos impide ofrecer una respuesta adecuada al desafío escéptico de Collins y ofrezco una salida alternativa al problema del regreso del experimentador que apela a factores que son, si bien extra-experimentales, exclusivamente epistémicos.

