

Fenomenotécnica: Bachelard y el giro práctico en la Filosofía de la Ciencia

*Phenomenotechnique: Bachelard and the
Practical Turn in the Philosophy of Science*

María José Gómez Mata

IES «Delicias» (Valladolid). Universidad de Valladolid
majosegoma@gmail.com

Fecha de aceptación definitiva: 09/03/2015

Resumen

Este artículo pretende rescatar para el presente la reflexión de Gaston Bachelard acerca de uno de los fenómenos más relevantes de nuestra sociedad: la técnica. Para ello propone un nuevo término, fenomenotécnica, en el que se recoge la ruptura que experimenta la ciencia en la primera mitad del siglo XX con la teoría de la relatividad de Einstein y el descubrimiento de la mi-

Abstract

This article aims to rescue the reflection of Gaston Bachelard about one of the most important elements of our society: the technology. He proposes a new term, phenomenotechnique, in which is collected the rupture that experiencing science in the first half of the 20th century due to the theory of relativity of Einstein and the discovery of Microphysics about Newtonian Physics.

crofísica con respecto a la física newtoniana.

Palabras clave: Bachelard; ciencia; construcción; fenomenotécnica; ruptura.

Key words: Bachelard; science; construction; *phénoménotechnique*; *epistemological rupture*.

La teoría de la relatividad de Einstein y el descubrimiento de la microfísica constituyen el eje de la reflexión de Bachelard sobre la ciencia. Las novedades que esas teorías presentan son tales que constituyen una ruptura con respecto al modelo newtoniano, de ahí que Bachelard dedique un libro al «nuevo espíritu científico» en el que se analicen todas las novedades que se derivan de las mismas. Entre ellas, para subrayar el carácter no natural, inventado y construido de los fenómenos que estudia la ciencia contemporánea, Bachelard acuña un nuevo término, fenomenotécnica, en francés «*phénoménotechnique*». Una nueva palabra formada a su vez por dos, fenómeno y técnica, ambos términos con un contenido filosófico importante. En cuanto al primero, *fenómeno*, podemos considerar que es aquello que el científico establece como su objeto de estudio. En este sentido hay que diferenciar entre *hecho bruto*, aquello que de modo inmediato recogen nuestros sentidos y, como tal, es irrepetible, y *hecho científico*, lo observado por el científico, a partir del hecho bruto y, a la vez, resultado de una teoría previa y de un hecho que puede ser repetido. El término fenómeno se relaciona con el de hecho científico.

En cuanto al segundo, *técnica*, hace referencia a los procedimientos y recursos de los que se sirve una ciencia y a la habilidad para utilizarlos. Si unimos estos significados en una palabra, fenomenotécnica, se pone de manifiesto que los hechos científicos, los fenómenos científicos tienen un carácter doble, son a la vez teóricos y técnicos, es decir, son fundamentalmente construcciones. De tal forma que la ciencia no se puede separar de su componente técnico, y esto no siempre se había tenido en cuenta.

Si desde otras visiones de lo que es la ciencia se ofrece una imagen de esta como teoría pura, ejercicio abstracto de racionalidad separada de la praxis, Bachelard defiende el compromiso del conocimiento con lo que se produce y cómo se produce, la imposible separación de la teoría y la experimentación. Esto ya lo habían señalado d'Alambert y posteriormente Kant, pero Bachelard vuelve a la posición de los ilustrados que se fue marginando a lo largo del s. XIX. Así, pues,

fuere cual fuere el punto de partida de la actividad científica, esta actividad no puede convencer plenamente sino abandonando el dominio básico: *si experimenta, hay que razonar; si razona, hay que experimentar*. (Bachelard, [1934] 1981, 11)

El término ‘fenomenotécnica’ posee relaciones con la terminología que Kant establece en la *Crítica de la Razón Pura* –texto canónico de una filosofía de la ciencia newtoniana–, vínculos que Bachelard se encarga de recordar:

Esta noumenología explica una fenomenotécnica por la cual fenómenos nuevos son, no simplemente hallados, sino inventados, contruidos de arriba abajo. (Bachelard, [1970] 2004, 24)

La cita anterior es la primera ocasión en la que aparece la palabra fenomenotécnica, además está precedida por el término noumenología lo que nos lleva a establecer una relación entre ambos. Este par de conceptos remite, sin duda alguna, a los instituidos por Kant: fenómeno y noumeno. Señalemos que, para Kant, fenómeno es aquello intuido en el espacio y el tiempo, constituye el contenido del conocimiento científico y establece su límite. Más allá del fenómeno reside la cosa en sí, el noumeno, imposible de conocer.

Sin embargo, Bachelard entiende por noumeno la posibilidad de pensar los fenómenos y esa posibilidad no se alcanza más que reconociendo la estructura matemática que subyace a los fenómenos. Por eso la organización racional de los fenómenos permite establecer una noumenología:

El objeto percibido y el objeto pensado pertenecen a dos instancias filosóficas diferentes. Es posible, pues, describir al objeto dos veces: una como se lo percibe, otra como se lo piensa. El objeto es aquí fenómeno y noumeno. Y en tanto que noumeno, está abierto a un porvenir de perfeccionamiento que el objeto del conocimiento común no posee. El noumeno científico no es una simple esencia, es un *progreso* del pensamiento. (Bachelard, [1949] 1978, 106)

El concepto de fenomenotécnica recoge la peculiaridad del conocimiento científico; para Bachelard existe una ruptura entre el conocimiento común y el conocimiento científico, ahora toca caracterizar este. Para ello analiza las novedades de la física contemporánea, fundamentalmente las aportaciones de la física atómica, y observa una serie de diferencias con respecto a la ciencia que se realizaba en el siglo XIX: «La ciencia del siglo pasado se

presentaba como un conocimiento homogéneo, como la ciencia de nuestro propio mundo, ciencia en contacto con la experiencia cotidiana, organizada por una razón universal y estable, y con la sanción final de nuestro interés común». (Bachelard, [1970] 2004, 15)

La ciencia contemporánea, que «trae mensajes de un mundo desconocido», radicaliza la separación entre el conocimiento común y el científico. Separación, ruptura, escisión que es una constante en la construcción de la ciencia. Por eso, las novedades que introduce el conocimiento científico ponen de manifiesto dificultades. En concreto, para la física contemporánea, señala la dificultad que encuentra al querer estudiar fenómenos siguiendo el «análisis usual que separa una cosa de su acción». (Bachelard, [1970] 2004, 16). No es posible en los fenómenos que la física contemporánea estudia separar el conocimiento y la acción, de ahí que una característica fundamental de la ciencia contemporánea sea la vinculación entre conocimiento y acción. A partir de esta consideración, la ciencia ya no puede ser estudiada como un saber exclusivamente teórico, si en ella hemos reconocido algo más –su dimensión práctica (poiesis)– habrá que explicar este nuevo aspecto. Resultado de este nuevo carácter es el hecho de que «la ciencia atómica contemporánea es más que una descripción de fenómenos, es una producción de fenómenos». (Bachelard, [1970] 2004, 30).

Así pues, el término fenomenotécnica, uno de los conceptos más vigentes de Bachelard, revela al menos tres características de lo que en la actualidad constituye la ciencia. La primera característica a la que nos referiremos consiste en señalar las matemáticas como la esencia del conocimiento científico; la segunda, reconocer que la objetividad científica viene dada por enunciados que son resultado de la actividad científica; y , por último, la relación entre teoría científica y experimentación.

1. En el principio está la *relación*

La relación entre matemática y ciencia que surge al aparecer la ciencia en su sentido moderno, convierte a la primera en el lenguaje de la naturaleza. Así, Galileo hablaba de los caracteres matemáticos (en concreto geométricos: triángulos, círculos...) del gran libro del mundo. El gran demiurgo creó el mundo conforme a peso, número y medida, y si se quiere conocer ese mundo solo podemos alcanzarlo conociendo previamente el lenguaje en el

que fue creado: la matemática. Lo cual supuso una ruptura con la concepción hasta entonces vigente apoyada en el aristotelismo. Por eso Bachelard afirma, en «Noúmeno y microfísica» que «en el principio está la Relación, y por eso las matemáticas reinan sobre lo real» (Bachelard, [1970] 2004, 24).

Este enfoque es el que permite elaborar la ciencia que culmina en la exposición newtoniana, la filosofía natural, el conocimiento del mundo según principios matemáticos, no metafísicos o situados más allá del mundo, sino inherentes e intrínsecos a la naturaleza.

Si bien esa es la novedad que proporciona la revolución científica del siglo XVII, el paso del tiempo ha consolidado la física natural y ha permitido unos logros que hacen olvidar su origen. Bachelard considera que lo que ha quedado de ella es la concepción de que la matemática es solo lenguaje, algo que no puede ser aceptado, por eso afirma con rotundidad:

Hay que romper con ese moldecito querido por los filósofos escépticos que solo quieren ver en la matemática un lenguaje. Por el contrario, la matemática es un pensamiento seguro de su lenguaje. (Bachelard, [1951] 1975, 38)

¿Quiénes son esos filósofos escépticos? Bachelard está lanzando una crítica a los neopositivistas, al giro lingüístico protagonizado por Wittgenstein que reduce todo a lenguaje, ciencia incluida, con enunciados de un tipo u otro.

Desde esa nueva consideración, «la matemática es un pensamiento seguro de su lenguaje», la matemática aparece como un pensamiento con capacidad suficiente para organizar el conocimiento de la realidad, para acceder a los fenómenos. Acceso a los fenómenos de forma muy diferente a como se había hecho en algún momento de la historia de la ciencia:

El papel de las matemáticas en la física contemporánea sobrepasa pues notablemente la simple descripción geométrica. El matematismo ya no es descriptivo sino formativo. La ciencia de la realidad no se conforma ya con el cómo fenomenológico: busca el porqué matemático. (Bachelard, [1938] 2000, 7-8)

La física contemporánea, para Bachelard, es el mejor ámbito científico en el que se comprueba el papel central de la matemática, ese por qué matemático. La teoría de la relatividad especial y general y la formulación de la mecánica cuántica son una muestra de la distancia máxima entre el conocimiento científico y el conocimiento común. Una de las razones de esa separación es precisamente el lenguaje matemático, la sentencia «no entre aquí el ageómetra» de la academia platónica, vuelve a cobrar sentido.

Los conceptos de espacio y tiempo absolutos de la física newtoniana, el de materia, identidad, causalidad dejan de ser válidos para la nueva física. El espacio y el tiempo se vuelven relativos, se establece la dualidad onda-corpúsculo, aparecen campos eléctricos y magnéticos, electrones, protones, neutrones... que poco tienen que ver con el mundo de nuestra experiencia. Pero, hay que explicarlos y es la matemática quien permite esa explicación. Para esta nueva física, la física matemática:

El fenómeno no demuestra nada, o demuestra mal, mientras no se haya *sensibilizado matemáticamente*, mientras los reactivos matemáticos no hayan revelado todas sus facetas. Mil finezas de origen matemático, aunque aguarden todavía su justificación experimental, se imponen a los físicos no por la seducción de una novedad carente de ilación, sino por su coordinación nouménica. (Bachelard, [1970], 21)

Se hace referencia al hecho de que es la matemática la que pone orden en los fenómenos constituyendo, así, una coordinación nouménica propia del pensamiento científico. Orden que tiene como noción fundamental la «relación»:

La mayoría de los filósofos que hablan de la ciencia confunden aquí los medios con los fines. Se sigue repitiendo que la ciencia es el reino de la *cantidad*, que el físico no está seguro más que de lo que *mide*, que el químico no está seguro más de lo que pesa, que el matemático no está seguro más que de lo que cuenta. Ahora bien, medir, pesar, contar no son a menudo sino operaciones de verificación. En el fondo, el científico piensa más *ecuaciones algebraicas* que *soluciones numéricas*. Comprender un fenómeno no es medirlo en los coeficientes de particularidad sino establecer su *ecuación algebraica* con coeficientes *indeterminados*, de manera que el fenómeno considerado pase al simple rango de ejemplo de un fenómeno general. En realidad, la física elimina la *cantidad* que le sirvió para establecer *relaciones* para determinarse en un *pensamiento de la relación*. (Bachelard, [1949] 1978, 188-189)

De la cita anterior tenemos que remarcar su alusión al obstáculo cuantitativo. Bachelard realiza un pormenorizado estudio de los obstáculos que acechan al conocimiento.¹ Un conocimiento apoyado únicamente en la cantidad no contribuye al conocimiento científico. Medir, pesar, contar por

1. BACHELARD dedica todo un libro al estudio de los mismos: *La formación del espíritu científico* (1938).

sí solas no son actividades científicas, ¿qué les hace falta? Les hace falta la teoría, el pensamiento que posibilita esas tareas. Por eso, *el científico piensa más en ecuaciones algebraicas* porque son estas las que realmente proporcionan el conocimiento científico, las que se alejan del caso concreto y las que permiten establecer nuevos fenómenos aplicando las propias leyes de la matemática:

Solo la fórmula matemática le dará una forma; gracias al enlace matemático, veremos coordinarse en *una* unidad los términos mezclados en el fenómeno inmediato. Por otra parte, los enlaces matemáticos no siguen en absoluto las ligaduras que podrían manifestarse en la observación primera. Siguen la huella de una coordinación nouménica, son objeto de un pensamiento coordinado antes de ser objeto de una verificación experimental. (Bachelard, [1970] 2004, 19-20)

En este sentido es como se puede establecer un *pensamiento de la relación*. Cualquier ley de la física es, al fin y al cabo, una expresión matemática en la que las variables se relacionan por operaciones, y alcanzada esa expresión se pueden derivar otras que permiten ir más allá de lo obtenido. Después se tratará de verificar, pero solo después. Precisamente por eso, la ciencia no es un conocimiento acabado y cerrado, sino un pensamiento abierto y en acción:

No podemos pensar más que matemáticamente; del hecho mismo de la extinción de la imaginación sensible, pasamos por tanto, al plano del pensamiento puro en donde *los objetos no tienen más realidad que sus relaciones*.² (Bachelard, [1934] 1981, 118)

El mundo en el que vivimos no es un mundo de objetos aislados, en reposo absoluto sino que nuestra realidad es un mundo de cambio, de movimiento, de interacción continua. Cualquier teoría científica que pretenda explicar nuestra realidad tendrá que tomar en consideración estas «relaciones».

Bachelard reconoce que las ecuaciones algebraicas proporcionan el conocimiento científico de la ciencia newtoniana, sin embargo las matemáticas que utiliza la física del siglo del siglo XX están mucho más allá de las ecuaciones algebraicas. Consciente de ello propone otros modelos matemáticos más acordes a la física de la relatividad:

2. Cursivas nuestras.

El cálculo tensorial es, verdaderamente, el marco psicológico del pensamiento relativista. Es un instrumento matemático el que crea la ciencia física contemporánea, tal como el microscopio crea la microbiología. *No hay conocimientos nuevos sin el dominio de este nuevo instrumento matemático.*³ (Bachelard, [1934] 1981, 54)

Subrayo la última frase porque en ella se explica, por un lado, por qué la ciencia produce conocimientos nuevos –gracias a las matemáticas–, pero también, el requisito para ser un científico en el siglo XX –dominar el instrumento matemático–.

La producción de nuevos conocimientos científicos, gracias a las matemáticas, es lo que permite inventar en ciencia, asunto este nada desdeñable si tenemos en cuenta el modo actual de vida del hombre occidental, rodeado de inventos, aparatos y productos científicos (artificiales), no hay duda de que únicamente las matemáticas saben plantear preguntas a la experiencia refinada, solo el físico acompañado por el analista puede ver los senos y los cosenos, desprendidos de su oscura composición experimental, vivir y hormiguear en la armilla. Es preciso verlos para comprender, *es preciso creer en ellos para inventar*⁴. (Bachelard, [1972] 2005, 109)

Con ello Bachelard ha dado un paso más en la consideración del papel de la matemática en la actividad científica. La matemática aparece como un criterio de demarcación entre el conocimiento vulgar y el científico, entre la «ensoñación» –más o menos– filosófica y el rigor de la práctica científica. Como consecuencia, «algunos» quedan excluidos de la ciudad científica. Así quedarían excluidos todos los que en el siglo XVIII enuncian teorías filosóficas no naturales: Goethe, Schelling, el abate Mollet...

Aparecen dos categorías claramente diferenciadas, el experto y el aficionado, los pertenecientes a la última miran con recelo a los de la primera; los expertos se dan cuenta de que a partir de ahora ya no contarán con un elevado número de seguidores y ello conlleva el riesgo de la incompreensión:

¡Qué acuerdo tácito reina así en la «ciudad física»! ¡Cómo son apartados de ella los soñadores impenitentes que quieren «teorizar» lejos de los métodos matemáticos. (Bachelard, [1949] 1978, 10)

3. Cursivas nuestras.

4. Cursivas nuestras.

Resultado de lo expuesto, las matemáticas se constituyen en la esencia misma del pensamiento científico, lo que fue clave para la revolución científica del siglo XVII; no dejamos de insistir en ello, pero Bachelard eleva al máximo el papel de las matemáticas para la ciencia que se hace en el siglo XX. Es más, constituye la clave del *nuevo espíritu científico*:

Pero, ¿hay que continuar distinguiendo, radicalmente, el espíritu científico instruido por las matemáticas del espíritu científico instruido por la experiencia física? Si lo que hemos dicho sobre la súbita importancia de la física matemática es exacta, ¿no se puede hablar de un nuevo espíritu científico instruido por la física matemática? (Bachelard, [1934] 1981, 116)

Por descontado, la respuesta a la última pregunta no puede ser otra que sí, mientras que la respuesta a la primera es un no. Bachelard vuelve a rechazar la postura realista ingenua que sostiene la primacía de la experiencia pura para el conocimiento científico, de nuevo recordar que el realismo constituye un obstáculo para el conocimiento científico. El realismo nunca podrá dar cuenta de las relaciones existentes entre los conceptos científicos, y no podemos perder de vista que el conocimiento científico es, ante todo, relación. Relación que es lo que permite alargar el conocimiento científico hacia un más allá, al futuro:

Por encima de *sujeto*, más allá del *objeto* inmediato, la ciencia moderna se funda sobre un *proyecto*. En el pensamiento científico, la meditación del objeto por el sujeto toma siempre la forma del proyecto. (Bachelard, [1934] 1981, 17-18)

2. La objetividad científica como resultado

Si el conocimiento científico es un *proyecto* que desborda las categorías clásicas de objeto y sujeto, las teorías clásicas sobre la ciencia –realismo e idealismo– se mostrarán incapaces de hacerse cargo de este proyecto. Según Bachelard, la consideración realista de la ciencia pone los objetos como punto de partida. El científico los observa, los pesa, los mide...son ellos los que mandan. Pero si como se ha señalado anteriormente el realismo constituye un obstáculo para el pensamiento científico, ¿cómo podría alcanzar el científico sus resultados? ¿qué ciencia se puede derivar de esas tareas?

Una marcha hacia el objeto no es inicialmente objetiva. (Bachelard, [1938] 2000, 282)

Por otro lado, el idealismo pretende que todo sea fruto del pensamiento, aquí el contacto con lo real es secundario. ¿Cómo establecer la relación con los objetos?

Puesto que lo que Bachelard tiene presente es la actividad científica, establece que la objetividad del conocimiento científico no puede venir de los objetos, sino que es un valor que tenemos que encontrar en el método, en la forma de proceder en esa tarea de construcción que es el conocimiento científico:

Puede ser que en la actividad científica se vea más claramente el doble sentido del ideal de objetividad, el valor, a la vez real y social, de la objetivación. (Bachelard, [1934] 1981, 17)

El método de objetivación no consiste en buscar la evidencia de lo simple; en cuanto el objeto se ha vuelto complejo –como así es en la física matemática del siglo XX– se hace necesario recurrir a múltiples métodos:

Desde que el objeto se presenta como un complejo de relaciones es necesario aprehenderlo por métodos múltiples. La objetividad no puede desprenderse de los caracteres sociales de la prueba. No se puede llegar a la objetividad sino exponiendo, de manera discursiva y detallada, un método de objetivación. (Bachelard, [1934] 1981, 18)

En *La formación del espíritu científico*, para establecer esa objetividad se propone recurrir a la vigilancia que los otros realizan sobre el conocimiento científico,

Dime lo que ves y te diré qué es. (Bachelard, [1938] 2000, 283)

Así, la relación entre sujetos es la garantía de objetividad. La ciencia siempre está en estado de alerta para descubrir las equivocaciones y poder rectificarlas.

Sin embargo, en las obras que Bachelard escribe después de la segunda guerra mundial como *La actividad racionalista de la Física contemporánea*, leemos:

La coherencia humana alrededor de un ser técnico es finalmente más fuerte que alrededor de un objeto natural. Pero la técnica no se descubre, se

aprende en la enseñanza, se transmite en la depuración. Estamos ante valores de verdad codificados. (Bachelard, [1951] 1975, 14)

Bachelard nos muestra el grado de artificialidad que está presente en el objeto técnico, y por ello el carácter constructivo de la ciencia, nos hemos alejado de lo que podemos calificar «mundo natural» para introducirnos en un «mundo construido». En ese mundo construido los aparatos técnicos, el *ser técnico* se nos muestra como lo más cercano pero no por ello deja de ser una compleja elaboración humana. La ciencia no solo nos ofrece conocimiento, sino que también ha modificado nuestra forma de vida. Un bolígrafo, un medicamento, el ordenador son ejemplo de ello.

Además, lo propio de la técnica es que necesita ser transmitida, enseñada y a la vez aprendida. Vuelve a surgir un aspecto que está presente en toda la obra de Bachelard, la importancia de la enseñanza y del aprendizaje para la ciencia. Si Reichenbach estableció el contexto de justificación y el contexto de descubrimiento como los ámbitos propios de la ciencia, se hace necesario ampliarlos y, en Bachelard surge, de modo claro, un contexto de educación⁵.

Cuando se relaciona ciencia y objetividad hay que tener presente que esa objetividad es el resultado de una enseñanza, de una actividad y de un trabajo intelectual que es subjetivo. La objetividad tiene más que ver con lo artificial que con lo natural, con lo construido, por eso, la física contemporánea encaja perfectamente con esa fenomenotécnica, así,

De todos los corpúsculos de la física moderna no podemos hacer más que un estudio fenomenotécnico. (Bachelard, [1951] 1975, 113)

Por lo que el estudio fenomenotécnico consiste en analizar el fenómeno producido por una técnica y si es producido por una técnica, no es «natural, pertenece al homo faber» y así:

La ciencia de hoy en día es deliberadamente facticia, en el sentido cartesiano del término. (Bachelard, [1951] 1975, 10)

5. Una exposición de por qué es necesario sustituir el contexto de descubrimiento y de justificación de la ciencia por los de educación, innovación, evaluación y aplicación para la actividad tecnocientífica, se encuentra en ECHEVERRÍA (1995).

La química es un buen ejemplo para entender el componente técnico de la ciencia. En la naturaleza no nos encontramos con los elementos químicos puros, es necesario un trabajo de depuración de los mismos en un laboratorio por parte de un sujeto que sabe, y aplica el conocimiento que sabe o que quiere saber,

Para un químico que acaba de realizar una síntesis, la sustancia química debe ser igualada a aquello que conocemos de ella, a lo que hemos construido guiándonos por concepciones teóricas previas. (Bachelard, [1940] 2009, 54)

La gran novedad de la química del siglo XX es lograr la unidad y la simplicidad con 92 elementos, pero ese no ha sido el punto de partida sino los logros que ha obtenido ya que cuando

La ley domina el hecho, el orden de las sustancias se impone como una racionalidad. (Bachelard, [1940] 2009, 56)

Incluso se pueden predecir elementos desconocidos, pero existentes y también diseñar y construir elementos con las características que nos interesen.

Consecuencia de este planteamiento es la necesidad de reconocer que hay una interdependencia entre lo observado y los métodos de observación. Algo que es fácil recocer en la física contemporánea,

El resultado de una medida es siempre pensado, no solo con respecto al método de la medida, sino en relación con el sentido teórico profundo del método de la medida. (Bachelard, [1951] 1975, 113)

3. Relación entre teoría científica y experiencia

Bachelard supera así el realismo ingenuo pero sigue manteniendo un realismo aunque sofisticado, es lo que se señala con la tercera característica. El neologismo «fenomenotécnica» coloca la técnica entre la teoría y la experiencia, esta técnica tiene que ver con lo que el científico mide, registra y comprueba. Pero en la ciencia contemporánea esa técnica se distancia cada vez más de lo que ha sido intuitivo en un primer momento. Por ello, Bachelard insiste en la importancia de los instrumentos que utiliza la ciencia porque

realmente rompen nuestro modelo de percepción visual. El microscopio no es una simple ampliación de algo diminuto, en el microscopio se ve a otra escala por lo que se hace necesario aprender a ver a través de él.

Desde el momento en que se pasa de la observación a la experimentación [...] es necesario que el fenómeno sea escogido, filtrado, depurado, colado en el molde de los instrumentos, producido en el plano instrumental [...] La verdadera fenomenología científica es, por ello, esencialmente, una fenomenotécnica. (Bachelard, [1934] 1981, 18-19)

Por descontado que la observación no es algo que aparece de modo inmediato y feliz, la observación necesita una teoría previa que obliga a «reflexionar antes de mirar» (BACHELARD, [1934] 1981, 18), que rectifique las primeras observaciones –que nunca son buenas– para tratar de reconstruir lo real. Si esto es así, hay una distancia que separa la experimentación de la fenomenología, distancia máxima en la ciencia contemporánea; ya no se puede dar cuenta de las cosas mismas a partir de la observación directa por parte del sujeto. El sujeto se convierte en un observador que se relaciona con el fenómeno, objeto de su estudio, a través de una fenomenotécnica. El telescopio de Galileo, la balanza de Lavoisier, el espectrógrafo de masas son ejemplo de instrumentos que obligaron a ver de otra manera al científico,

El ojo detrás del microscopio ha aceptado totalmente la instrumentalización, se ha vuelto él mismo un aparato detrás de un aparato. (BACHELARD, [1951] 1975, 12)

Aceptar la intermediación de los aparatos exige, entre otras cuestiones, suponer un principio de identidad de los instrumentos, considerar su grado de fiabilidad y permanencia a lo largo de un tiempo y reconocer cuándo necesita ser reparado, cuándo no funciona.

En la ciencia del siglo xx, en la física cuántica y en la teoría de la relatividad, se ha producido al máximo un elemento de facticidad de la ciencia:

Rompe con la naturaleza para constituir una técnica. Construye una realidad, talla la materia, da finalidad a las cosas dispersas. Construcción, purificación, concentración dinámica, he ahí el trabajo humano, he ahí el trabajo científico. (Bachelard, [1951] 1975, 10)

La fenomenotécnica constituye el vínculo que se puede establecer entre el observador y el fenómeno:

De todos los corpúsculos de la física moderna, no podemos hacer más que un estudio *fenomenotécnico*. El filósofo deberá notar aquí la gran diferencia entre la fenomenología naturalista y la fenomenotécnica en la que trabajan los físicos contemporáneos. En la fenomenotécnica ningún fenómeno aparece *naturalmente*, ningún fenómeno es de primer aspecto, ninguno está *dado*. Hay que *constituirlo* y leer los caracteres indirectamente, con una conciencia siempre despierta de la *interpretación* instrumental y teórica, sin que jamás el espíritu se divida en pensamiento experimental puro y en teoría pura. (Bachelard, [1951] 1975, 113)

De la extensa cita hay que subrayar la última frase, «sin que jamás el espíritu se divida en pensamiento experimental y en teoría pura», en ella se revela el planteamiento general que guía la obra de Bachelard:

Nada de racionalidad en vacío, nada de empirismo deshilvanado: tales son las dos obligaciones filosóficas que fundan la estrecha y precisa síntesis de teoría y experiencia en la física contemporánea. (Bachelard, [1949] 1978, 11)

Mientras algunos perseguían ofrecer una imagen unificada de la ciencia, me estoy refiriendo al proyecto del círculo de Viena, en la que solo el contexto de justificación fuera relevante para una filosofía de la ciencia; otros buscaban un simple proceso empírico. Bachelard considera que una filosofía de la ciencia contemporánea no puede constituirse adecuadamente en esos dos polos.

No solo filosofía pura y experiencia sino que hay que prestar atención a todos los elementos que forman parte de ella, poniéndolos en sus justas medidas y relaciones. ¿Qué se consigue cerrando los ojos a la historia de la ciencia? ¿De qué nos sirve una ciencia desvinculada de la sociedad? ¿Por qué no tener en consideración lo que el científico piensa y hace encerrado en su laboratorio? ¿La enseñanza de la ciencia es prescindible? ¿Cómo no prestar atención a los libros, las publicaciones y las reuniones de científicos? Lo señalado por esas preguntas puede que no sea lo primordial de la ciencia, pero la ciencia no puede hacerse al margen de su historia, ni de la sociedad, ni del científico, ni de su enseñanza, ni de su comunicación.

Es necesario señalar que la teoría científica tiene un marcado carácter histórico que Bachelard nunca olvida. Este carácter histórico revela que solo después somos capaces de ver qué teorías del pasado son erróneas con lo que las teorías científicas nunca serán definitivas. A la vez el desarrollo

histórico de la ciencia nos hace descubrir todas las dificultades que aparecen en la elaboración de la misma, los obstáculos epistemológicos.

4. Conclusión

El término «fenomenotécnica» constituye una de las aportaciones epistemológicas más relevantes de Gaston Bachelard. De acuerdo con su concepción discontinua de la historia de la ciencia y de la ruptura que supone el conocimiento científico con el conocimiento vulgar resulta una concepción de la ciencia que subraya su poder constructor. Para ello el término fenomenotécnica refuerza el papel de los instrumentos en la elaboración del conocimiento científico, hasta tal punto que los «instrumentos son teorías materializadas». Las consecuencias de este planteamiento son notables, Bachelard propone un «racionalismo aplicado» alejado del positivismo para que la filosofía pueda estar a la altura de la ciencia de la primera mitad del siglo XX.

5. Bibliografía

- BACHELARD, Gaston (1975): *La actividad racionalista de la física contemporánea*. Buenos Aires, Siglo Veinte. (Edición original: 1951).
- BACHELARD (1976): *El materialismo racional*. Buenos Aires, Paidós. (Edición original: 1953).
- BACHELARD (1978): *El racionalismo aplicado*. Buenos Aires, Paidós. (Edición original: 1949).
- BACHELARD (1981): *El nuevo espíritu científico*. México, Nueva imagen. (Edición original: 1934).
- BACHELARD (2000): *La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo*. México, Siglo XXI. (Edición original: 1938).
- BACHELARD (2004): *Estudios*. Buenos Aires, Amorrortu. (Edición original: 1970).
- BACHELARD (2005): *El compromiso racionalista*. México, Siglo XXI. (Edición original: 1972).
- BACHELARD (2009): *La filosofía del no. Ensayo de una filosofía del nuevo espíritu científico*. Buenos Aires, Amorrortu. (Edición original: 1940).
- BONTEMS, Vincent (2010): *Bachelard*. París, Les Belles Lettres.

- CASTELÃO-LAWLESS, Teresa (2005): «La phénoménotecnia dans sa perspective historique: ses origines et ses influences sur la philosophie des sciences», *Bachelard et la physique*, cahiers Gaston Bachelard, n.º 7, Université de Bourgogne.
- ECHEVERRÍA, Javier (1995): *Filosofía de la ciencia*. Madrid. Akal.
- TORRETTI, Roberto (2012): «Fenomenotecnia y conceptualización en la epistemología de Gaston Bachelard», *Theoria* 73, pp. 97-114.