LA CONCEPCIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN *NATURALEZA, HISTORIA, DIOS*: LA INTERPRETACIÓN ONTOLÓGICA DEL PRINCIPIO DE INDETERMINACIÓN DE HEISENBERG

Sumario. La filosofía de Zubiri está en gran medida fundada en la ciencia. Entender cuál fue su comprensión de la revolución cuántica es imprescindible para interpretar el sentido de esta fundamentación.

Palabras clave: Zubiri, revolución cuántica, principio de incertidumbre, medida, naturaleza, ontología.

THE CONCEPTION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN NHD: THE ONTOLOGIC INTERPRETATION OF HEISENBERG'S UNCERTAINTY PRINCIPLE.

Abstract. The philosophy of Zubiri is severely based on science. To understand his understanding of cuantic revolution is indispensable to interpret the sense of this basement.

Keywords: Zubiri, cuantic revolution, uncertainty principle, measurement, nature, ontology.

1. LA FÍSICA CUÁNTICA EN LA FILOSOFÍA DE ZUBIRI.

El peso de ciertos avances científicos del siglo XX en la filosofía de Zubiri, en especial en genética y física teórica, es un hecho evidente y ampliamente reconocido. Lo ha posibilitado su riguroso y amplio conocimiento de la ciencia de su tiempo. Su concepción de la ciencia y la filosofía como modos de saber sobre diferentes dimensiones de la cosa real es la vía de canalización entre ambas. Sin embargo, esta dimensión de su obra ha sido escasamente estudiada. En la presente comunicación pretendemos hacer una pequeña aportación en esta dirección.

Más en concreto, nuestra intención es aclarar algunos aspectos acerca del lugar que ocupa su conocimiento de la "nueva física", la mecánica cuántica, en

Universidad Pontificia de Salamanca

la génesis de su proyecto filosófico. Pensamos que esta cuestión es de especial relevancia, pues creemos que la revolución cuántica es el punto clave del que parte su peculiar concepción de la ciencia y su idea de naturaleza, no sólo en el ciclo de su pensamiento que se cierra con la publicación de NHD, sino también en su filosofía madura, en la que se mantiene en lo esencial la idea de naturaleza formulada en esta etapa[1]. Por ello consideramos que tratar de determinar en que consistía la comprensión que Zubiri tenía de la mecánica cuántica allá por los años treinta, aportará elementos valiosos para la interpretación de su filosofía.

El interés de Zubiri por la ciencia es manifiesto ya en su memoria de licenciatura ("El problema de la objetividad según Husserl. I. La lógica pura") y en su tesis doctoral ("Ensayo de una teoría fenomenológica del juicio"). Éste es un dato especialmente relevante teniendo en cuenta la escasa preocupación por la ciencia en los ámbitos en que se formó. De gran importancia en su formación científica fue el viaje a Alemania que realizó entre 1928 y 1931, en particular su estancia en Berlín en el 30 y el 31. Allí entró en contacto directo con algunas de las personalidades más importantes de la revolución cuántica, como Schrödinger, Einstein o Planck, a cuyos cursos y conferencias asistió, adquiriendo un conocimiento de primera mano sobre la misma. González de Posada, gran estudioso de la historia de la ciencia en España, ha llegado a afirmar que, en su momento, Zubiri fue seguramente el mejor conocedor de la revolución cuántica en nuestro país[2].

Esta formación le permitió llevar a cabo la profunda reflexión sobre el alcance de la revolución cuántica para la filosofía que plasmó en "La idea de naturaleza. La nueva física", artículo publicado en 1934 en *Cruz y raya*, y recogido en NHD. Éste es, por tanto, el artículo de referencia para analizar la posición de Zubiri respecto a la física cuántica y, de acuerdo con nuestra tesis, abordar la cuestión de su concepción del conocimiento científico y su idea de naturaleza a partir de las que en buena medida, como veremos, desarrolla su idea de filosofía.

A nuestro modo de ver, en este artículo pueden distinguirse dos aspectos. En primer lugar, en tanto que el artículo contiene una exposición muy acertada sobre el curso y sentido de la revolución cuántica, es una notable labor de divulgación científica hacia el público español. Es una llamada de atención sobre dicha revolución dentro del ámbito filosófico. Lo más destacable de este aspecto, de acuerdo con nuestros propósitos, es que demuestra el dominio de Zubiri sobre la materia. En segundo lugar, en el artículo se perfila la cuestión acerca del impacto que tiene

1 Algo que el propio Zubiri afirma en el Prólogo a la traducción inglesa de NHD.

2 Francisco González de Posada, *La física del siglo XX en la metafísica de Zubiri*. Instituto de España, Madrid, 2001, p. 56.

Universidad Pontificia de Salamanca

la revolución cuántica para la filosofía. Esto es lo que a nosotros nos interesa y lo que trataremos de explicar en esta comunicación.

2. EL PRINCIPIO DE INDETERMINACIÓN DE HEISENBERG Y LA TRANSFORMACIÓN DE LA REALIDAD EN EL SENTIDO DE LA FÍSICA

Zubiri sostiene que en la revolución cuántica se lleva a cabo una transformación de la realidad en el sentido de la física. Esta transformación se lleva a cabo de manera definitiva con el establecimiento del principio de indeterminación de Heisenberg, al modificar éste de manera radical el sentido de lo que es la medida en física. Trataremos de explicarlo sucintamente.

En física medir es determinar el valor de las magnitudes que definen el estado de un sistema (por ejemplo, el momento, la masa, la carga eléctrica, etc.). En base a las mediciones se trata de descubrir las leyes que rigen la variación de dichos valores, es decir, la variación del estado de un sistema a lo largo del tiempo. Hasta aquí coinciden las físicas clásica y cuántica. La diferencia estriba en que en física clásica medir es determinar el valor que tienen las magnitudes independientemente del observador y para la cuántica no.

Los físicos siempre han aceptado, desde luego, que toda medida es imprecisa, es decir, que en toda medida se da un cierto error experimental, de manera que no será más que una aproximación mejor o peor al valor "real" de la magnitud a medir. Sin embargo, hasta la revolución cuántica se supuso que sí se puede dar con una aproximación lo suficientemente adecuada como para poderse comprobar, por ejemplo, que los valores predichos por una ecuación se adecuan o no a los valores reales y, por tanto, que la ecuación corresponde a la ley que efectivamente rige la variación del estado del sistema tal como se produce independientemente del observador. Dicho de otro modo, si fuese posible medir con total exactitud el valor de las magnitudes que determinan el estado inicial de un determinado sistema físico, usando las ecuaciones de la física, que sí conocemos con exactitud matemática, sería posible determinar con total exactitud la variación de sus valores a lo largo de toda su trayectoria temporal subsiguiente. De acuerdo con esta concepción, la experiencia sería un medio precario pero suficiente para alcanzar un conocimiento de la realidad allende la misma, realidad cuya estructura sólo vendría correctamente representada por las formulaciones matemáticas. Como afirma Zubiri, en la física clásica "entender la experiencia no es más que averiguar con que sistema de relaciones matemáticas habremos de sustituirla" (NHD 296).

El concepto de medida de la física cuántica es bien distinto, en virtud del principio de indeterminación de Heisenberg. Este principio establece que es

Universidad Pontificia de Salamanca

imposible determinar exactamente de manera simultánea la posición y velocidad de un electrón en el átomo (o, como se vio más tarde, cualesquiera otras magnitudes físicas conjugadas). Además proporciona la medida cuantitativa de esta falta de precisión: la incertidumbre en la determinación de la posición por la incertidumbre en la determinación de la velocidad es proporcional a la constante de Planck. Este principio se basa en la idea de que toda observación perturba el objeto observado, ya que para que se haga visible es preciso iluminarlo y la luz interactúa con la materia, modificando la velocidad y posición de los electrones. Esta incertidumbre afecta a toda medida, pero para los objetos tomados a nivel macroscópico no es significativa, y por tanto se puede proceder como si no se diera.

Éste es un hecho físico, "real", como dice Zubiri, y afecta a la física por entero al transformar el concepto de experiencia, pues hace insostenible la concepción de que la experiencia puede proporcionar la medida real y determinada de los estados de los sistemas. Lo más que puede proporcionar es la mayor o menor probabilidad de que un electrón se encuentre en un lugar determinado con una velocidad determinada. Así, el valor de las magnitudes a que conduce la medida no es su valor "real", sino el valor medio de las medidas realizadas o realizables, que es, en definitiva, el mejor valor estimable.

De acuerdo con esta concepción de la medida, carece de sentido afirmar que las leyes matemáticamente formuladas son las leyes que rigen las variaciones de los sistemas independientemente del observador. Se trata de leyes que permiten predecir lo que podremos observar a partir de lo que hemos observado, es decir, leyes que se aplican únicamente a nuestra experiencia posible, con la incertidumbre que conlleva, y de ninguna manera a lo que acontece independientemente de ella. Respondiendo a la exigencia de trabajar con valores medios con su margen de incertidumbre, las leyes de la nueva física tienen la forma de leyes estadísticas.

3. LAS INTERPRETACIONES DE LA FÍSICA CUÁNTICA Y LA POSICIÓN DE ZUBIRI

La gran novedad de la física cuántica es que establece que el mejor conocimiento que podemos tener de la realidad es sólo probable, y haberlo asumido como principio es precisamente la razón de su éxito. Acerca de lo que esto significa se han sostenido diversas interpretaciones. Expondremos sucintamente las más comunes:

En primer lugar, se puede pensar que es la realidad física misma la que no es determinista, que se da en ella cierta espontaneidad. En segundo lugar, es

Universidad Pontificia de Salamanca

posible que la descripción probabilista venga impuesta por el hecho de que haya un límite que no se puede rebasar en el conocimiento que nosotros podemos tener, y que la cuestión acerca cómo es la realidad física en sí es insoluble. O, en tercer lugar, cabe creer que el probabilismo de la nueva física viene impuesto por nuestra ignorancia pero es un límite superable, es decir, que la física cuántica será superada y sustituida por una nueva teoría determinista. Éste es un debate que a día de hoy aún no se ha cerrado, independientemente de lo cual la física cuántica prosigue su exitoso avance.

Zubiri no entra en esta discusión. Prueba de ello es su afirmación de que no es forzoso interpretar el principio de incertidumbre como una negación del determinismo, ya que "lo que el principio de Heisenberg afirma es que semejante determinación carece de sentido físico" (NHD 288). Pues no se trata de una afirmación sobre las cosas en general sino de las cosas en tanto que objeto de la física. Más adelante dice que duda, pero sólo duda, "de que sea viable una teoría del conocimiento físico como pura operación" (NHD 283). Zubiri plantea el problema abierto por la física cuántica en unas coordenadas muy diferentes a partir de lo que hemos denominado interpretación ontológica del principio de indeterminación.

El principio de indeterminación es, según Zubiri, un principio ontológico regional. Ontológico porque acota el sentido del "ser natural". Regional porque la naturaleza es una región determinada del ser y no el ser en general. Si nos preguntamos qué región es ésta, es la física la que nos ha de dar la respuesta. En general, natural se corresponde con fenoménico en el sentido lato de manifestación sensible de las cosas reales. Es la determinación ontológica del "ser fenómeno" lo que varía de una física a otra.

La física clásica nació, según Zubiri, a partir de una determinación de lo natural como lo fenoménico en tanto que manifestación de lo que ya es, y del movimiento como simple variación. Por ello, "de la misma manera que la variación no excluye ni incluye la causalidad, así tampoco el fenómeno ni incluye ni excluye la *entidad* en el sentido de cosa (...) El problema de la Naturaleza no es, para Galileo, *sensu estricto*, un problema de entidad y de causalidad. La diferencia cardinal que hace que un ente, además de ser, sea *natural*, no es que su movimiento esté causado en cierta forma, sino que esté *determinado* como fenómeno, es decir, medido en el curso de la naturaleza: Naturaleza = Medida de un curso = Ley de fenómenos" (NHD 296). Aquel ante el que se manifiesta el fenómeno ha desaparecido, pues como hemos visto la física clásica versa sobre lo que acontece independientemente del observador, no quedando finalmente de él (el fenómeno) más que las relaciones y leyes matemáticas que determinan su curso. El fenómeno ha sido sustituido por una realidad ideal, la de las matemáticas, en lo que paradójicamente fue un intento por ceñir la investigación física a lo fenoménico como manifestación sensible de la realidad.

Universidad Pontificia de Salamanca

La física cuántica va a recuperar el sentido del fenómeno como manifestación sensible, o más en concreto como manifestación visible. El principio de indeterminación, en su dimensión ontológica, establece que son las condiciones de visibilidad las que separan lo que es naturaleza de lo que no lo es. La ley física no enuncia aquí primariamente la articulación del fenómeno en la estructura espacio-temporal, sino su articulación en el campo de claridad en que es observable. "Pero este segundo punto de vista envuelve evidentemente al primero: lo que se «ve» es la «localización» espacio-temporal de la materia (...) Por esta implicación se produce inexorablemente la indeterminación de Heisenberg, y lo que el principio de indeterminación expresa efectivamente es esta nueva idea de Naturaleza" (NHD 301-302).

Por ello afirma Zubiri que el principio de indeterminación es un principio ontológico que constituye el "Método" de la física cuántica, "Método" cuyo resultado "no es tanto conocer lo que las cosas son, sino ponernos las cosas delante de los ojos. Sólo en este sentido puede decirse que la ciencia se define por su método, que entonces equivale a decir que se define por el mundo de objetos a que se refiere" (NHD 289). Es decir, según esto, lo que define a una ciencia no es, como tantas veces se ha dicho, el asentamiento de un determinado método cognoscitivo sino una determinación ontológica, no necesariamente explícita, de su objeto. Y el objeto de la física ha sido determinado como lo observable en tanto que tal.

4. CONCLUSIÓN: CIENCIA Y FILOSOFÍA

El principio de incertidumbre interpretado como principio ontológico-regional abre una cuestión ontológica inabordable científicamente. Concluiremos la comunicación tratando de perfilar cómo esboza Zubiri esta cuestión en NHD.

Zubiri considera que el problema de la ontología de la naturaleza que hoy se nos plantea es en cierto sentido el mismo que para Aristóteles, del que llega a afirmar que "es, en la historia del pensamiento humano, el primero (Platón es cosa confusa) y el último en haber concebido ontológicamente el movimiento" (NHD 293). El problema del movimiento como "llegar a ser", verdadero problema de la ontología de la naturaleza, es obviamente diferente del problema del movimiento como "alteración de observables" propio de la física.

La mecánica cuántica ha abierto un espacio a la ontología largo tiempo velado por el cientificismo moderno, basado en la concepción de la ciencia y la idea de naturaleza propiciadas por la física clásica. Como Zubiri afirma en "Ciencia y

Universidad Pontificia de Salamanca

realidad"[3], "el desbordamiento del ciencismo, en virtud del cual el problema de la realidad se ha planteado muchas veces en un plano limitado, no ya al conocer en general, sino a un modo especial suyo: al conocer científico. –Este desbordamiento– no obsta, sin embargo, para que el sentido de la realidad, con que la inteligencia opera en su labor, y en cuyo elemento se mueve, tenga raíces mucho más hondas. El ciencismo, con el justo triunfo de sus espléndidos resultados, no ha hecho sino ocultarlas y ahogar en germen el verdadero radicalismo filosófico en orden al problema de la realidad" (NHD 79).

Ahora bien, si la revolución cuántica abre un campo de investigación para un saber ontológico, lo hace porque ella misma ha abierto un problema ontológico, en tanto que transforma el sentido de "ser fenómeno" y, ante todo, porque esta transformación ha sido requerida para posibilitar que la naturaleza se manifieste más amplia y profundamente. Dicho de otro modo, el espacio abierto a la ontología no se debe primariamente a un "estrechamiento" de los límites de la ciencia y al derrocamiento del cientificismo, sino a que la naturaleza ha mostrado ser diferente a lo que se pensaba en aspectos esenciales y ello exige una reestructuración tanto de la inteligencia como de la idea de realidad en que previamente nos hallábamos instalados.

Además, así como la filosofía, cuando menos respecto al problema de la naturaleza, se ha de apoyar en la ciencia, Zubiri opina que la filosofía impulsará el avance científico, pues "la ciencia sola podrá pedir un nuevo concepto de Naturaleza, e incluso desecharlo; pero por sí sola, no puede crearlo. Sin Aristóteles no hubiera habido física. Sin la ontología y teología medievales hubiera sido imposible Galileo" (NHD 351).

En el ciclo de pensamiento que se cierra con NHD, la preocupación central de Zubiri fue delinear un proyecto filosófico a través de la determinación de cuál es la tarea de la filosofía y qué es la filosofía como tarea., proyecto que, ulteriormente desarrollado, terminó plasmándose en su autodenominada "etapa metafísica". Es evidente que Zubiri ya se hallaba sólidamente orientado cuando tuvo noticia de la revolución cuántica, con Husserl, Heidegger y Ortega como influencias principales, pero creemos que la comprensión de la misma fue fundamental a la hora de determinar la dirección concreta que había de tomar su pensamiento. El intento en que consiste la filosofía es para Zubiri el mismo de siempre, comprender la realidad en su dimensión trascendental. Y ha de renovarse al ritmo de las novedades que de la realidad misma nos son descubiertas. Respecto a la reflexión filosófica sobre la naturaleza, según Zubiri, esto significa que la filosofía ha de reelaborarse al ritmo del avance científico.

MARIO LOSADA LABRAÑA

3 Artículo también publicado en NHD.

Universidad Pontificia de Salamanca