

PREGUNTAS DE UN EPISTEMÓLOGO A UN FÍSICO¹

Carlos Blanco

Son muchas las preguntas que un epistemólogo podría plantear a un físico: la problemática coexistencia de determinismo e indeterminismo en la mecánica cuántica (la naturaleza determinista de la ecuación de Schrödinger contrasta con el carácter indeterminista de las observables), el misterio de la transición de lo cuántico a lo clásico (quizá diluido por el descubrimiento de fenómenos macroscópicos claramente cuánticos, como la superconductividad), el número de conceptos verdaderamente irreductibles de la física, la posibilidad de que en verdad haya una única y suprema ley de la naturaleza de la que se deriven todas las demás, el porqué de la existencia de cuatro fuerzas, el porqué de la existencia de la materia oscura...

Sin embargo, en esta breve exposición quiero centrarme en un problema de profundas resonancias filosóficas: la existencia de la realidad. Estamos ante una pregunta fundamental, que atañe por igual a la ontología (la teoría filosófica sobre la realidad) y a la epistemología (la teoría filosófica sobre nuestro conocimiento de la realidad).

Como es bien sabido, Kant consideraba un escándalo que los filósofos anteriores a él hubieran sido incapaces de demostrar fehacientemente la existencia de un mundo exterior. Pues, en efecto, puedo demostrar que existo (dado que negar mi propia existencia presupone ya un sujeto capaz de convertirse en agente de tal negación, como advirtió lúcidamente Descartes), e incluso que recibo percepciones, pero entre las muchas cosas cuya objetividad no puedo demostrar categóricamente sobresale la presencia de un mundo que exista con independencia de mi mente. Otros muchos interrogantes filosóficos (la existencia de otras mentes, la posibilidad de demostrar que el pasado ha existido, y que por tanto no es una creación continua de la mente en el presente...) parecen remitir, después de todo, a un misterio más fundamental, que se resume en la diferencia entre lo objetivo, lo externo a mí, lo que no depende de mí, y lo subjetivo, mi mundo interno, la matriz de mis percepciones.

Descartes se propuso sustentar todo el saber humano sobre principios tan sólidos como los axiomas de la geometría euclídea. Su "*cogito, ergo sum*" sería tan indubitable que sobre él podríamos fundamentar los restantes conocimientos. Mas ¿cómo pasar de la existencia del yo a la existencia del mundo? Por mucho que pueda demostrar que yo existo, ¿cómo garantizo que existe un mundo con independencia de mí? Caeríamos en el solipsismo, y no podríamos escapar de la prisión tejida por nuestra propia subjetividad. El filósofo francés pensaba que a partir de la existencia del yo era posible demostrar, mediante el argumento ontológico, la existencia de Dios. Y dado que Dios es infinitamente bondadoso, el creador del universo no podría engañarme; luego si mis sentidos me revelan la existencia de un mundo exterior a mí, no tengo razones para sospechar de ellos. Se trata, cierto es, de un argumento sumamente débil, que hace depender la demostrabilidad de la realidad de la demostrabilidad de Dios. Un problema

¹ Intervención en SEMF (Sociedad para el Estudio de la Matemática y de la Física) Escuela de Verano, julio 2020.

similar lo encontramos en la obra de Berkeley. Para el célebre filósofo y obispo anglicano, quien defendía un empirismo epistemológico radical junto con un idealismo ontológico no menos taxativo, aunque ser equivalga a ser percibido (de acuerdo con la máxima latina "*Esse est percipi*"), como Dios lo percibe todo y en su suma bondad no puede engañarme, la existencia de las cosas que yo no percibo queda garantizada, siempre y cuando aceptemos a Dios.

En términos más modernos, el problema podría formularse de la siguiente manera: ¿podemos estar absolutamente seguros de que exista algo completamente independiente de nuestra receptividad subjetiva? ¿Y si todo lo que creemos saber sobre el mundo, incluso el contenido de las teorías más profundas y explicativamente poderosas de la ciencia, sólo nos mostrase la forma en que nosotros aprehendemos el mundo, el modo en que lo asimilamos subjetivamente, sin que podamos garantizar que ninguna de nuestras categorías y ninguno de nuestros principios remita a una realidad objetiva, a algo "existente ahí fuera"? ¿Es todo, también el fabuloso edificio de la ciencia, una construcción de la subjetividad humana, sin verdadero anclaje objetivo? O, en otras palabras: ¿podemos saber cómo es objetivamente el mundo, si toda la información que de él recibimos se halla inevitablemente mediada por nuestra receptividad, e incluso la forma de aproximarnos a él ha de atravesar los filtros inexorables que impone nuestra propia subjetividad, de cuyo influjo no podemos deshacernos?

Este interrogante nos introduce en el núcleo de uno de los conceptos más aclamados y al mismo tiempo discutidos de Kant: el de *noúmeno* o "cosa en sí". ¿Qué es el *noúmeno*? La realidad en sí, la realidad pura, desnuda, incontaminada, y no tanto la realidad tal y como se nos manifiesta ante nosotros, tal y como nosotros la percibimos. *Noúmeno* se opone, por ello, a *fenómeno*, que no es sino la realidad tal y como es recibida por nuestro aparato perceptivo y procesada por las estructuras de nuestro entendimiento.

De este modo, la pregunta que he expuesto con anterioridad puede reformularse de la siguiente manera: ¿podemos encontrar en la teoría física al menos un elemento que nos permita acceder a algo así como la cosa en sí, como el *noúmeno*, como la realidad no en su faceta de "realidad para nosotros", sino en su dimensión absolutamente previa, emancipada de cualquier interferencia de nuestra subjetividad? ¿Garantiza la física que podamos llegar a un núcleo irreductible e indubitable de "verdad" sobre el universo? ¿Podemos demostrar que subsiste una instancia completamente independiente de nuestra subjetividad, un ámbito extramental puro cuyo conocimiento se nos antojaría tan firme que disiparía la sospecha de volver a caer presos de nuestras propias creaciones subjetivas, de las construcciones de nuestra mente? ¿Puede, en suma, haber objetos totalmente independientes de la intuición, y por ello capaces de trascender los límites de nuestra sensibilidad (es decir, de nuestros aparatos perceptivos, que reciben información del mundo) y de nuestro entendimiento (la forma en que categorizamos el conjunto de nuestras percepciones)?

Puede parecer osado, e incluso arrogante, pretender que la ciencia logrará algún día agotar nuestra comprensión de la totalidad del universo hasta acceder a un fundamento último e irreductible de la realidad. Sin embargo, no es aventurado sostener que en el curso de nuestras investigaciones podemos aproximarnos cada vez más a las estructuras y procesos fundamentales que constituyen la realidad.

De acuerdo con nuestro conocimiento físico, ¿cómo podríamos caracterizar el elusivo y misterioso *noúmeno* de la filosofía trascendental de Kant? El núcleo de la realidad, ¿no puede acaso contemplarse como el resultado de las instanciaciones espaciotemporales de un conjunto de principios universales -las leyes de la naturaleza- que producirían una serie de disposiciones, cuya esencia última residiría en los elementos básicos mediante los cuales la física analiza la realidad (partículas, leyes, constantes...)?

Profundicemos en esta idea. Si lo que buscamos es una fundamentación de la realidad física capaz de trascender lo que nosotros concebimos acerca de ella (esto es, un fundamento real, y no construido por nosotros; un “en sí”, libre de “para sí”), tal que la realidad se sostenga por sí misma y no en virtud de nuestras elaboraciones conceptuales, necesitamos identificar algo absolutamente invariante, algo que no depende en modo alguno de, por ejemplo, un sistema de referencia concreto. Perseguimos, en el fondo, algo que vaya más allá de los elementos disposicionales, dependientes del espacio y del tiempo².

La investigación física necesita siempre conjugar lo constante con lo variable. Así, si decimos que algo cambia, deberemos explicar cuál es la razón de que cambie. Al hacerlo inevitablemente invocaremos algún elemento que no cambie. Pero en cuanto aseguramos que algo no cambia, que representa una constante o un punto fijo en nuestro análisis, debemos también demostrarlo, precisamente por comparación con cosas que sí cambian. Si fuéramos capaces de discernir una ley verdaderamente inmutable, inmune al tiempo, un valor cuya permanencia fuera reminiscente de la solidez que define los teoremas matemáticos, habríamos conquistado una especie de “verdad necesaria”, y por tanto independiente de nuestra subjetividad. Esa verdad, ese sueño de los racionalistas, operaría en y por sí, sin depender de los límites de nuestro conocimiento posible de la realidad. Sería incorregible, o “infalible”, y revelaría alguna propiedad auténticamente intrínseca del mundo, liberada ya de las sombras que proyecta la subjetividad humana.

Casi todo lo que sabemos sobre el mundo puede interpretarse como una secuencia de proposiciones condicionadas, de la forma “*Si... entonces*”. Nuestro conocimiento de la realidad se encuentra mediado por condicionalidades. Un enunciado científico puede ser válido en un contexto y no en otro. “*Si asumimos que la velocidad de la luz en el vacío es constante, entonces...*”. Incluso en el abstruso mundo cuántico, el científico no hace otra cosa que intentar esclarecer relaciones lógicas del tipo $p \rightarrow q$, sólo que la consecuencia, q , no puede predecirse de una manera determinista: surge un espacio de posibilidades $p \rightarrow q_1, q_2 \dots q_n$, a diferencia de lo que ocurre en física clásica y en mecánica relativista. En la física cuántica quizá ignoremos el mecanismo preciso mediante el cual se instancia alguna de esas posibilidades, pero seguimos presenciando un conato de “relación necesaria entre el antecedente y el consecuente”, por mucho que se realice a través de múltiples itinerarios.

El observador crítico podrá objetar a lo anterior que esta imperiosa necesidad de detectar patrones de consecuencia lógica en el universo obedece a una imposición apriorística de la subjetividad humana. Somos nosotros, rehenes de un antropocentrismo cegador, los que nos afanamos en identificar esas leyes de apariencia inmutable. Es

² He desarrollado este razonamiento en *The integration of knowledge* (Peter Lang, 2020); a continuación, traduzco las secciones más relevantes de mi argumento.

nuestra maquinaria neurofisiológica, resultado de la evolución, la que nos obliga a ver el mundo de esta manera. Entiendo la gravedad de la objeción, pero no puedo dejar de pensar —y creo que se trata de una convicción razonable— que en esa cadena de condicionalidades a la que me he referido antes, cuya indefinición para muchos diluiría la cuestión sobre los elementos invariantes de la naturaleza, la necesidad correspondería al sistema de relaciones en sí, aunque en ese escenario el carácter de las entidades contingentes que lo componen, inmersas en una cascada de dependencias hipotéticas, acabaría por desvanecerse.

Por tanto, y para concluir: ¿qué permanece más allá del cambio? ¿Existe algo absolutamente invariante, tan ajeno a la posibilidad de cambio que prácticamente podemos estar seguros de haber alcanzado un “en sí”, una necesidad independiente de nuestra subjetividad, una necesidad que no dependa ni del estado de movimiento del objeto analizado ni de las categorías mentales que nosotros mismos creamos para examinar la realidad? ¿Persiste algo auténticamente sustancial, y no accidental, en el mundo físico?

Por ejemplo, sabemos que algunas propiedades de los cuerpos tradicionalmente interpretadas como “sustanciales”, como intrínsecas e independientes de nuestra capacidad de referenciarlas, en realidad no lo son. La extensión de un cuerpo, considerada por numerosos filósofos como una cualidad primaria, independiente de la subjetividad, no puede juzgarse como una propiedad verdaderamente intrínseca, pues la relatividad especial nos enseña que la longitud de un cuerpo depende de su estado de movimiento, por lo que un observador en reposo no obtendrá la misma medida que uno en movimiento. En consecuencia, la *res extensa* cartesiana no puede contemplarse como expresión de algo absolutamente sustancial, dado que varía según el estado de movimiento del cuerpo. Tampoco la masa nos serviría como “propiedad primaria”. ¿Hay algo intrínseco a los objetos físicos?

Es precisamente en la teoría de la relatividad donde encontramos atisbos de respuesta a esta pregunta. Lo que permanece más allá del cambio (por lo que evocaría una especie de necesidad intrínseca en la naturaleza, esto es, en el orden espontáneo de las cosas) es la posibilidad de traducir observaciones entre los distintos sistemas de referencia. O, dicho de otro modo, lo que permanece más allá del cambio es un sistema de leyes de la naturaleza cuya expresión es independiente del sistema de referencia escogido. La estructura auténticamente invariante nos la ofrece la susceptibilidad de cualquier objeto físico de ser medido por cualquier observador, de manera que las leyes de la naturaleza no varíen según el marco de referencia empleado. Lo absoluto no son las disposiciones concretas que adopten los cuerpos: es en la correspondencia o reciprocidad entre los sistemas de la naturaleza donde podría radicar ese carácter de “permanencia” y “absolutidad” que buscamos. Aunque no existe ningún sistema de referencia privilegiado para expresar las leyes de la naturaleza, existe, sin embargo, *un sistema de traducción universal* que, en términos de grupos de simetría, establece reciprocidades absolutas entre sistemas relativos. Sin ellas sería inviable comunicar observaciones entre dos agentes cualesquiera.

¿Hay entonces algo intrínseco en la naturaleza, no impuesto por la mente humana y por sus requisitos conceptuales? Creo que sí. Pero lo intrínseco no hunde sus raíces en las

especificaciones concretas que adoptan los objetos físicos, sino en el sistema mismo de las conexiones, que se perfila como un correlato físico de la relación de consecuencia lógica.

El escéptico argüirá que podría existir un “genio maligno” cartesiano empeñado en engañarnos con la ilusión de que, gracias al descubrimiento de elementos invariantes en nuestras descripciones de la naturaleza, hemos llegado a la “cosa en sí”, al verdadero fundamento del mundo. Se trata de una objeción importante, pero no decisiva. El poder predictivo de la ciencia resulta tan asombroso, tan revelador sobre la posibilidad de relacionar mente y mundo de una forma exitosa, que semejante genio debería haber creado un hechizo magnífico para hacernos creer que los mayores triunfos de nuestra capacidad predictiva son ilusorios; además, jamás podría invalidar la relación de consecuencia lógica, que resiste cualquier ataque, pues incluso su intento de engaño se basaría en ella.

El sistema de traducción universal, o más bien la posibilidad de traducción universal, constituye una estructura invariante en cuanto tal, aunque sus disposiciones internas varíen. Lo invariante es el sistema en cuanto tal, la posibilidad de traducir medidas de un sistema de referencia a otro, no las medidas específicas tomadas dentro de uno u otro sistema. Esos subsistemas están conectados entre sí de tal manera que siempre deben satisfacer unas relaciones de proporcionalidad, tal y como muestran las transformaciones de Lorentz. La invariancia de Lorentz parece reflejar una verdadera y necesaria universalidad en la naturaleza. No es concebible, por ejemplo, la teoría cuántica de campos sin respetar la invariancia de Lorentz.

Así, el elemento de invariancia residiría en el sistema de invariantes y de constantes mismo en vez de en la supuesta invariancia y constancia de los invariantes y constantes individuales, que quizá se demuestren inconstantes. Es en la necesidad de que existan proporciones fijas entre variables donde la mente humana puede discernir algo así como un “invariante”. Las categorías y descripciones que inventamos para representar ese sistema pueden variar, pero no la legitimidad de establecer una correspondencia capaz de “mapear” los elementos del mundo con nuestras construcciones intelectuales.

De hecho, la necesidad de que nuestra descripción de los sistemas físicos invoque invariantes universales, que no pueden referenciarse de forma arbitraria, pues exigen una representación común, ¿no es indicativa de que existe algo más allá de la receptividad de la mente humana, de la esfera *a priori* de nuestra sensibilidad y de nuestro entendimiento? ¿No semeja un “fundamento natural”, un suelo autónomo y objetivo sobre el que erigir los pilares de nuestra visión científica del mundo?

Lejos de mí la intención de aseverar que hayamos alcanzado una verdad completa. Creo que, como demuestra la lógica, es imposible construir un sistema consistente y completo al unísono desde un número finito de axiomas. Hemos de conformarnos con aproximaciones consistentes, cada vez más cercanas a la completitud, que se perfila como un límite inasible. No obstante, pienso que en esa búsqueda incesante de la verdad completa podemos identificar algunas “fortalezas” inexpugnables. Estos campamentos base en nuestro ascenso infatigable hacia la cima suprema del entendimiento nos otorgan un refugio frente a la incertidumbre.

Sé que todo lo anterior resultará excesivamente especulativo para muchos (si la cita no es apócrifa, Feynman exhortaba a los físicos a “calcular y callarse”, y consideraba que la filosofía de la ciencia era tan útil para los científicos como la ornitología lo era para las aves), pero creo que responde a una inquietud intelectual fundamentada.

Además, estoy convencido de que la mayoría de los problemas filosóficos pueden formularse científicamente (la única salvedad quizá pertenezca al terreno de la ética, donde no estoy seguro de que podamos elaborar una ciencia experimental *stricto sensu*, más allá de nuestras propias construcciones axiomáticas), por lo que serán susceptibles de un tratamiento teórico y experimental. La naturaleza de la conciencia probablemente sea esclarecida por la investigación neurocientífica, al igual que con Galileo y Newton la física venció muchas de las dificultades filosóficas en torno al movimiento, heredadas de la filosofía aristotélica, o con Darwin y Mendel las ciencias de la vida abrieron mundos fascinantes con los que prácticamente ningún filósofo había soñado. Pero sospecho que la pregunta por la existencia de un mundo independiente de la subjetividad es tan profunda, tan trascendental, tan inagotable, que exigirá un intercambio audaz entre físicos, neurocientíficos, psicólogos, filósofos..., sin que sepamos qué frutos podrá dar.

Referencias

Blanco, C. *Conciencia y mismidad*, Dykinson, Madrid 2013.

Blanco, C. *Grandes problemas filosóficos*, Editorial Síntesis, Madrid 2015.

Blanco, C. *La integración del conocimiento*, Ediciones Evohé, Madrid 2018.

Blanco, C. *The integration of knowledge*, Peter Lang, Nueva York 2020.

