

CONTRASTES Y EMERGENCIAS FUNDAMENTALES

Alberto Requena Rodríguez

I.- CONTRASTES FUNDAMENTALES

La relación entre ciencia y metafísica es un tema fascinante y complejo. La ciencia enfoca el estudio y comprensión del mundo natural a través de la observación, la experimentación y la utilización del método científico. Busca explicaciones basadas en evidencia empírica y leyes naturales. La metafísica, por otro lado, es una rama de la filosofía que trata de entender la naturaleza fundamental de la realidad y la existencia. Se ocupa de preguntas que van más allá de lo que puede ser observado y medido, tales como la naturaleza del ser, la existencia de Dios, la realidad del alma y la posibilidad de un mundo más allá de lo físico.

La intersección de Ciencia y Metafísica tiene lugar cuando los científicos abordan cuestiones que rozan lo filosófico, como el origen del universo, la naturaleza de la conciencia, o la posibilidad de otros universos¹. En estos campos, las preguntas metafísicas a menudo estimulan la investigación científica. Sin embargo, es importante destacar que la ciencia y la metafísica tienen enfoques y metodologías diferentes. La ciencia se limita a lo que puede ser probado y observado, mientras que la metafísica aborda preguntas que pueden no ser empíricamente verificables.

El contraste entre ciencia y metafísica radica principalmente en sus métodos y áreas de interés. La Ciencia utiliza el método científico, que implica observación, experimentación, y razonamiento lógico para obtener conocimientos. La Ciencia

¹ Peter DEAR, *La revolución de las ciencias*, Marcial Pons Historia, Madrid, 2007, pp. 109-111.

se basa en evidencias empíricas y datos cuantificables. La Metafísica se basa en el razonamiento lógico y conceptual, pero no depende de evidencias empíricas. Explora conceptos abstractos como el ser, la existencia y la realidad, que a menudo están más allá del alcance de la experimentación y observación científica. Las áreas de interés de la Ciencia se centran en el mundo natural y físico. Busca entender y explicar fenómenos naturales, desde la biología hasta la física y la química. En el caso de la Metafísica, se ocupa de cuestiones que están más allá o son independientes del mundo físico, como la naturaleza de la existencia, la realidad, el tiempo, el espacio y la posibilidad de lo sobrenatural.

Otro contraste entre Ciencia y Metafísica se da en la Certidumbre y el Cambio. La Ciencia formula sus conclusiones, que siempre son tentativas y siempre sujetas a revisión en base a nuevas evidencias. La Ciencia evoluciona constantemente con nuevos descubrimientos. Por contraste, en Metafísica, aunque las perspectivas pueden evolucionar, las cuestiones metafísicas no se resuelven fácilmente mediante nuevos datos o experimentos. Muchas de sus preguntas son consideradas eternas o fundamentales. Otro contraste se establece en la Intersección y Colaboración. A pesar de sus diferencias, Ciencia y Metafísica, a menudo se influyen mutuamente. Las ideas metafísicas pueden inspirar investigaciones científicas y los descubrimientos científicos pueden informar o modificar la comprensión metafísica. Otro contraste se centra en la valoración de la prueba, ya que para la Ciencia la validez de una teoría científica depende de su capacidad para hacer predicciones precisas y su resistencia a ser refutada por pruebas experimentales, mientras que en Metafísica, las argumentaciones son más filosóficas y lógicas y no dependen directamente de la evidencia experimental o la observación.

En suma, mientras la Ciencia busca explicar cómo funciona el mundo natural a través de datos y observaciones, la Metafísica se enfoca en las preguntas fundamentales sobre la naturaleza de la realidad, que pueden no ser directamente verifica-

bles². Ambas disciplinas, aunque distintas en sus enfoques, contribuyen a nuestra comprensión general del universo y nuestra existencia en él.

II.- EL MUNDO NATURAL EN EL CONTRASTE DE LOS MARCOS CLÁSICO Y CUÁNTICO

La Física clásica y la Física cuántica son dos campos fundamentales en la Ciencia que difieren en muchos aspectos. Entre ambos hay contrastes apreciables desde distintos niveles en los que se puede considerar. Así, en el marco de las escalas de observación, la Física clásica se ocupa de fenómenos a escalas macroscópicas, como el movimiento de planetas, la dinámica de fluidos o la mecánica de objetos sólidos, por ejemplo. En contraste la física Cuántica trata a escalas atómicas y subatómicas, como el comportamiento de electrones, fotones y otras partículas elementales.

Un contraste es la consideración del determinismo y las probabilidades³. La Física Clásica se basa en leyes deterministas, donde el estado futuro de un sistema se puede predecir con precisión a partir de su estado actual, como describen las leyes de Newton. En contraste la Física Cuántica opera en términos de probabilidades y no de certezas, como se advierte en el principio de incertidumbre de Heisenberg⁴. El concepto de realidad contrasta entre la Física Clásica, que asume que los objetos tienen propiedades definidas y medibles, independientemente de si se observan o no y la Física Cuántica, que sostiene que ciertas propiedades de las partículas solo se definen en el momento de la medición, como se ilustra en el experimento del gato de Schrödinger⁵. La Naturaleza de la luz se contempla desde ópticas diferentes, pues en Física Clásica se trata la luz

² José ORTEGA Y GASSET, «Unas lecciones de metafísica», *Obras Completas*, Alianza / Revista de Occidente, Madrid, 1998, XII.

³ Rafael GÓMEZ PEREZ, *Introducción a la metafísica*, Ediciones Rialp, Madrid, 2006.

⁴ Werner HEISENBERG, «Sobre el Contenido Descriptivo de la Cinemática y la Mecánica Teórica Cuántica», *Z. Phys* 43: (1927), pp. 172-198.

⁵ John GRIBBIN, *In Search of Schrodinger's Cat: Quantum Physics And Reality*. Random House Publishing Group. Londres, 2011, p. 234.

como una onda continua (teoría ondulatoria de la luz), mientras que en la Física Cuántica se introduce el concepto de dualidad onda-partícula, donde la luz puede comportarse tanto como onda como partícula (fotón). Las Matemáticas que emplean ambos marcos científicos son distintos, pues la Física Clásica utiliza matemáticas relativamente directas, como el cálculo y la geometría euclidiana, mientras que a Física Cuántica emplea matemáticas más complejas, incluyendo la mecánica matricial y la teoría de grupos. La relación que ambos marcos establecen con otras teorías son diferentes, pues la Física Clásica es consistente con la teoría de la relatividad de Einstein en la descripción de fenómenos a alta velocidad y grandes masas, mientras que la Física Cuántica: aún busca una unificación con la teoría de la relatividad, especialmente en el contexto de la gravedad cuántica. También sus aplicaciones tecnológicas acontecen a niveles distintos, pues en Física Clásica sus principios se aplican en tecnologías como la ingeniería mecánica, la aviación y la arquitectura clásica, mientras que la Física Cuántica ha dado lugar a desarrollos como los semiconductores, los láseres, y potencialmente la computación cuántica. La naturaleza del espacio y el tiempo se valoran desde ámbitos diferentes, pues la Física Clásica considera el espacio y el tiempo como absolutas entidades separadas y en la mecánica newtoniana, el tiempo es el mismo para todos los observadores y el espacio es un escenario tridimensional inmutable. Por contraste en Física Cuántica, a través de la teoría de la relatividad especial, se introduce la idea de que el espacio y el tiempo son y se trata de una misma entidad: el espacio-tiempo. Además, la mecánica cuántica que sugiere a una escala extremadamente pequeña, que similar al tejido del espacio mismo, también podría el tiempo ser cuantizado. Este tipo de contrastes se extiende a los conceptos de causalidad y la relación causa-efecto, dado que en Física Clásica se basa en una relación clara de causa y efecto. Si se conocen todas las fuerzas actuando sobre un objeto y su estado inicial, se pueden predecir sus movimientos futuros, mientras que en Física Cuántica: se introducen elementos de no-localidad y entrelazamiento, donde partículas separadas pueden afectarse

instantáneamente a grandes distancias, desafiando la noción clásica de causalidad local. Los conceptos de Conservación y continuidad, también contrastan, dado que, en Física Clásica, principios como la conservación de la energía y la materia se aplican de manera continua y predecible, mientras que la Física Cuántica, introduce conceptos como la creación y aniquilación de partículas, donde la energía puede convertirse en materia y viceversa, según la famosa ecuación $E=mc^2$ de Einstein. No se nos escapa el contraste de la Observación y la medición, dado que en Física Clásica la observación de un fenómeno no altera su estado. Los experimentos se pueden repetir con resultados consistentes, mientras que en Física Cuántica el acto de medir un sistema cuántico puede alterarlo fundamentalmente, un fenómeno conocido como el "efecto observador"⁶. Esto es central en experimentos como el de la doble rendija. También contrasta el Estado de los sistemas, ya que en Física Clásica los sistemas se describen por estados bien definidos y determinísticos, como la posición y velocidad de un objeto, mientras que la Física Cuántica utiliza la función de onda para describir estados, que encapsula un conjunto de probabilidades hasta que se realiza una medición. Y estos contrastes inciden en el Modelo del universo, en el que la Física Clásica presenta un modelo del universo más intuitivo y accesible, basado en la experiencia cotidiana y la percepción humana, mientras que la Física Cuántica ofrece un modelo del universo que a menudo es contra-intuitivo, desafiando nociones cotidianas de realidad, tiempo y espacio⁷.

Estos contrastes muestran cómo cada campo científico aborda el universo desde perspectivas muy diferentes, aunque complementarias, y cómo juntos ofrecen una comprensión más completa de los fenómenos naturales. Estas diferencias reflejan cómo la física cuántica ha revolucionado nuestra com-

⁶ C. RIEK, P. SULZER, M. SEEGER *et al.*, Subcycle quantum electrodynamics, *Nature* 541 (2017), pp. 376-379

⁷ Richard P. FEYNMAN, *¿Está usted de broma Sr. Feynman?: Aventuras de un curioso personaje tal como fueron referidas a Ralph Leighton*, Alianza editorial, Madrid, 2016.

preensión del universo, desafiando y expandiendo muchas de las nociones establecidas por la física clásica. Juntas, estas dos ramas de la física forman los cimientos de nuestra comprensión moderna del mundo natural.

III.- CONTRASTE FÍSICA CLÁSICA Y METAFÍSICA

Insensiblemente hay una tendencia a asumir el marco clásico a la hora de formular interpretaciones sobre el mundo natural. El condicionamiento de la realidad percibida es determinante. Todo en derredor nuestro parece comportarse clásicamente y así lo percibimos, lo cual condiciona nuestra concepción. La lectura metafísica introduce elementos de contraste sobre la concepción de la Naturaleza y el alcance de sus formulaciones, dado que la Física Clásica focaliza fenómenos naturales observables y medibles, como el movimiento, la energía, la fuerza y la materia. Utiliza el método científico para probar teorías y establecer leyes universales. Por el contrario, la Metafísica trata de cuestiones que van más allá de lo físico, como la existencia, la realidad, la conciencia y el último sentido de las cosas. No se limita a lo observable y medible. Contrastan el Método y el Enfoque, dado que la Física Clásica se basa en la experimentación, observación y el uso de matemáticas para describir precisamente los fenómenos naturales, mientras que la Metafísica: se apoya más en el razonamiento abstracto, la lógica y la especulación filosófica. No es empírica en el sentido científico. Contrastan tanto el Objetivo y como la Aplicación, dado que la Física Clásica, busca comprender y explicar cómo funciona el universo físico, con aplicaciones prácticas en tecnología, ingeniería, medicina, etc., mientras que la Metafísica busca entender la naturaleza fundamental de la realidad y la existencia, incluyendo aspectos que pueden ser inaccesibles para la ciencia. También contrasta la Verificación y la Falsabilidad, dado que en Física Clásica sus teorías y leyes pueden ser verificadas y falsadas mediante experimentación y observación, mientras que en Metafísica sus postulados a menudo no son verificables ni falsables mediante métodos empíricos. Se

basan más en argumentos filosóficos que en datos experimentales. También contrastan los Cambios y los Desarrollos, dado que la Física Clásica: evoluciona con el tiempo, a medida que se hacen nuevos descubrimientos y se desarrollan nuevas tecnologías. Por el contrario, la Metafísica, aunque también evoluciona, lo hace principalmente a través de nuevas interpretaciones filosóficas y debates intelectuales. Contrasta el ámbito de la Interacción con otras Disciplinas, dado que la Física Clásica interactúa con otras ciencias como la química, la biología y la astronomía. Por contra, la Metafísica tiene conexiones con otras ramas de la filosofía, como la ética, la epistemología y la lógica. También contrastan en las Cuestiones de Certidumbre y Verdad, dado que la Física Clásica, busca verdades objetivas basadas en evidencia empírica⁸, mientras que la Metafísica puede involucrar diversas interpretaciones y teorías que no siempre llegan a consensos claros o verdades objetivas. En resumen, mientras la física clásica tiene por objeto explicar el mundo físico y observable a través de métodos científicos, la metafísica se ocupa de preguntas fundamentales acerca de la existencia y la realidad que a menudo trascienden las capacidades de la ciencia empírica.

III.1 Emergencia de la espiritualidad del contraste entre la Física Clásica y la Metafísica

Un interrogante sumergido en las consideraciones que acabamos de introducir es cómo se podría intuir la emergencia de la espiritualidad dado el contraste entre el marco clásico y la Metafísica. Hay varias coordenadas desde las cuales advertir la emergencia de la espiritualidad, como son en la Exploración de lo Invisible, en la que advertimos que la Física Clásica se centra en lo que es observable y mensurable. Sin embargo, a la hora de la consulta, sus limitaciones en explicar todo lo que existe, puede llevar a una apertura hacia los aspectos no materiales de la existencia. Al tiempo, la Metafísica, al tratar temas como la existencia, la realidad y la conciencia, naturalmente se cruza

⁸ M. ALONSO, E. FINN, *Física*, Addison Wesley Iberoamericana, Bogotá, 1995.

con cuestiones espirituales y profundiza en la exploración de lo invisible e intangible. Consideremos la Búsqueda de la Unidad y la Conexión, pues en la física clásica, el universo se ve como un sistema interconectado y ordenado, lo que puede inspirar un sentido de asombro y una búsqueda de conexión con algo más grande que uno mismo. Desde la metafísica, al cuestionar la naturaleza de la realidad y mostrar la conexión con ella, puede abrir caminos hacia la comprensión espiritual de cómo nos relacionamos con el universo y entre nosotros. Desde los Límites del Conocimiento Material⁹ dado que al enfrentarse con los límites de lo que la física clásica puede explicar, algunas personas pueden buscar respuestas en el ámbito espiritual y la metafísica, al indagar sobre lo que está más allá del mundo físico, puede actuar como un catalizador para la exploración espiritual. Naturalmente desde la Intersección de Ciencia y Filosofía, dado que esta intersección puede llevar a una integración de conocimientos, donde la Ciencia y la Filosofía juntas pueden proporcionar una comprensión más rica de la vida y del universo, fomentando una perspectiva espiritual. Desde la formulación de Preguntas sobre el Propósito y el Sentido de la vida, tanto la física clásica como la metafísica pueden llevar a preguntas que a menudo son exploradas dentro de contextos espirituales. También desde la Experiencia Personal y Subjetiva, dado que la experiencia espiritual es profundamente personal y subjetiva, y puede verse influenciada por la forma en que entendemos el mundo a través de la física y la filosofía. En conclusión, mientras la física clásica nos ofrece una visión del mundo basada en la materia y la energía y la metafísica nos invita a explorar lo que podría estar más allá o más profundo que la realidad física, la espiritualidad emerge como un campo que integra estos conocimientos y preguntas, ofreciendo una vía para explorar el significado, el propósito y la conexión en nuestras vidas.

⁹ N. DAVID: "Is the moon there when nobody looks? Reality and the quantum theory", *Physics Today*, April 1985, pp. 38-47.

IV.- CONTRASTE FÍSICA CUÁNTICA Y METAFÍSICA

Por su parte, la Física Cuántica introduce una visión del mundo diferente a la del marco clásico¹⁰. Y el contraste con la metafísica se formula desde ópticas diferentes. Así en lo que se refiere al objetivo y al método, la Física Cuántica, se centra en el comportamiento de partículas a escalas atómicas y subatómicas. Utiliza experimentos, observaciones y matemáticas avanzadas para formular teorías. La Metafísica, examina cuestiones sobre la realidad, la existencia, la conciencia y lo que está más allá de lo físico. Se basa en la argumentación filosófica y el razonamiento abstracto, más que en la experimentación empírica. Respecto a la Naturaleza de la Realidad, la Física Cuántica, revela una realidad a nivel cuántico que es fundamentalmente diferente de la experiencia humana cotidiana, con fenómenos como la superposición y el entrelazamiento cuántico. La Metafísica, se pregunta sobre la naturaleza última de la realidad, incluyendo aspectos que pueden ser inaccesibles a la investigación científica, como la esencia de la existencia y la naturaleza de la conciencia. Con respecto a la Certeza y la Predicción, la Física Cuántica: introduce incertidumbre inherente en las predicciones (principio de incertidumbre de Heisenberg¹¹), desafiando las nociones clásicas de causalidad y determinismo. La Metafísica no busca predecir eventos, sino comprender y conceptualizar aspectos fundamentales de la realidad y la existencia. En la Relación con la Experiencia Humana, la Física Cuántica, aunque contraintuitiva, tiene aplicaciones prácticas en tecnología, como en la computación cuántica y los semiconductores.

La Metafísica se relaciona con aspectos de la experiencia humana que van más allá del mundo físico, como el significado, el propósito y las cuestiones éticas y existenciales. En relación con la Verificabilidad, en Física Cuántica sus teorías pueden ser verificadas o refutadas a través de experimentos y ob-

¹⁰ Peter MITTELSTAEDT, *Problemas filosóficos de la física moderna*; Editorial Alhambra, S. A., Madrid, 1969.

¹¹ W. HEISENBERG, *Física y Filosofía*, Ediciones La Isla, Buenos Aires, 1959.

servaciones. Mientras que, en Metafísica, muchas de sus discusiones y teorías no son susceptibles a la verificación o falsificación empírica de la misma manera que las teorías científicas. En relación con la interacción con otras disciplinas, la Física Cuántica interactúa con otras ramas de la física, la química y la informática. Mientras que la Metafísica. Tiene vínculos con otras áreas de la filosofía, como la epistemología y la ética, y también puede influir en la teología y las artes. En cuanto a las Implicaciones Filosóficas y Espirituales, la Física Cuántica ha inspirado debates filosóficos y espirituales, particularmente en cuanto a la naturaleza de la realidad y la posible interconexión de todo en el universo. La Metafísica naturalmente, aborda estas cuestiones, explorando conceptos como la existencia de Dios, la inmortalidad del alma y la naturaleza de la conciencia.

En suma, la física cuántica, aunque científica y empírica, plantea cuestiones que a menudo entran en el territorio de la metafísica y ambas pueden verse como intentos complementarios para comprender la naturaleza profunda de la realidad.

IV.1 Emergencia de la espiritualidad del contraste entre la Física Cuántica y la Metafísica.

Los marcos de la Física Cuántica y la Metafísica propician la emergencia de la espiritualidad desde unas coordenadas que contemplan distintos niveles de consideración, como desde la Naturaleza de la Realidad, dado que la Física Cuántica revela un Universo donde las partículas pueden existir en múltiples estados (superposición) y pueden influir instantáneamente a grandes distancias (entrelazamiento cuántico).¹² Estas características desafían a nuestra comprensión convencional de la realidad y el espacio-tiempo. La Metafísica, se pregunta sobre la naturaleza fundamental de la realidad, la conciencia y la existencia. Estas cuestiones se solapan con las revelaciones por la física cuántica, con un reflejo sobre la interconexión de todo en el universo. Desde la Interconexión y la Unidad, que en la

¹² Henry P. STAPP, *Mind, Matter, and Quantum Mechanics*, Springer Verlag, Berlin, 1993.

Física Cuántica se sugiere una profunda interconexión entre todas las cosas a nivel cuántico, lo que puede resonar con conceptos espirituales de unidad y la idea de que todo en el universo está conectado. La Metafísica, al explorar la idea de una realidad subyacente o un principio unificador, complementa esta visión, ofreciendo una base filosófica para entender la interconexión¹³.

Desde la Conciencia y la Observación, dado que en Física Cuántica el rol del observador, donde la observación puede afectar el estado de una partícula, ha llevado a especulaciones sobre la relación entre conciencia y la realidad física. La Metafísica tradicionalmente explora la naturaleza de la conciencia y su relación con el mundo. La integración de estos conceptos cuánticos abre nuevas vías para considerar cómo nuestra percepción y conciencia influyen en nuestra realidad. Desde la Incertidumbre y No-Dualidad en la elección, ya que Física Cuántica introduce el principio de incertidumbre, que desafía la idea de predicciones deterministas y certezas absolutas. La Metafísica en muchas tradiciones espirituales y filosóficas, la aceptación de la incertidumbre y la superación de la dualidad (bien/mal, yo/otro) son conceptos clave. El principio de incertidumbre puede ser visto como un paralelo científico a estas ideas. Desde la propia Búsqueda de Significado, dado que tanto la Física Cuántica como la Metafísica, cada una a su manera, desafían nuestras concepciones tradicionales del mundo¹⁴. Esto puede llevar a algunos a buscar un significado más profundo o espiritual en la vida, más allá de lo material y lo observable. Desde la Integración de la Ciencia y Espiritualidad, incluso, dado que, en el diálogo entre la Física Cuántica y la Metafísica ofrece un terreno para integrar ciencia y espiritualidad, donde los descubrimientos científicos se entrelazan con las indagaciones filosóficas y espirituales.

¹³ J. I. CASTRO, "Teorías físicas contemporáneas y espiritualidad"; Revista Cuadernos Ciencia y Espiritualidad, Año X, Nº13, Fondo Editorial de la UCC (2008), pp. 63-91.

¹⁴ Roger PENROSE, *The Emperor's New Mind - Concerning Computers, Minds, and The Laws of Physics*, Oxford University Press, UK, (1989)