

LOS SISTEMAS DISCRETOS DE LA MECANICA CUANTICA

Fernando Valenzuela Erazo
Universidad de Chile

RE La mecánica cuántica plantea un concepto de ciencia y un sistema de categorías que ha abierto en este siglo nuevas perspectivas a la investigación científica. Ha creado al mismo tiempo, una controversia de importancia con las nociones fundamentales de la física clásica y con algunas tendencias del pensamiento filosófico. En realidad, estas situaciones llevadas a un plano más amplio podrían servir para definir las relaciones de la filosofía y la ciencia, algunos de cuyos temas aluden directamente a las concepciones de Kant, el filósofo de Königsberg. La mecánica cuántica proporciona un marco de análisis de inestimable valor para ponderar las ideas filosóficas sobre la física y viceversa. En este plano algunas proposiciones de la filosofía kantiana han sido especialmente observadas con ánimo crítico, tales como las de los juicios analíticos, sintéticos, además de ciertas precisiones para la dilucidación de los juicios sintéticos a priori que contribuyeron, de acuerdo a la opinión de Heisenberg, a la fundamentación de las ciencias naturales.

Desde las perspectivas de esta novedosa física, que ya no lo es tanto en los últimos años, hacen crisis las descripciones tradicionales, especialmente, los conceptos de causalidad, tiempo y espacio, y otros, que parecían indiscutibles en las proposiciones físicas anteriores.

Los planteamientos de la mecánica cuántica han dominado en forma amplia los círculos científicos y filosóficos del siglo XX, acreditándose cada vez más el mecanismo de los sistemas discretos que ha propuesto Heisenberg. Es cierto que en determinados sectores del pensamiento filosófico se mantienen algunas reservas en lo que se relaciona con el abandono del principio de causalidad, insistiéndose todavía en una reafirmación de los juicios generales que desbordan la experiencia singular y concreta de las investigaciones del mundo físico.

La concepción de los juicios sintéticos a priori empieza a ser objetada por los científicos debido a que dichas proposiciones generales no estarían suficientemente probadas en la experiencia, razón por la cual deberán ser excluidas de la ciencia. En la discusión del asunto, este problema conduce a una dualidad de posiciones. El

científico invoca, por un lado, el rigor del experimento, la precisión, los elementos cuantitativos, la exactitud de las menciones, etc., criterios justos que dan cuenta de ese cuidado que se maneja en los mecanismos heurísticos y de búsqueda de la verdad, que le otorgan, eo ipso, una gran seguridad a la disciplina. El filósofo por el otro, o por lo menos alguno de ellos, siempre provisiona el empleo sistemático de los juicios generales para alcanzar una coherencia mayor que permita una comprensión más satisfactoria del mundo que habitamos, intencionalidad que constituye uno de sus objetivos últimos. La analítica trascendental de Kant se presenta como una lógica de la verdad y una facultad de juzgar en el sentido señalado. Ella establece que el estudio que se hace de los conceptos y de los principios se apoya en la idea de que el entendimiento no puede percibir y los sentidos no pueden pensar cosa alguna. Solamente cuando se unen resulta el conocimiento propiamente tal.

La discrepancia que se observa en los énfasis de los distintos planteamientos teóricos emanados de esta materia tienen una razón de ser que no es de fácil solución. Diríamos que las concepciones de la realidad que vienen de esta propuesta, aunque diferentes y a veces contrarias entre sí, son en gran medida justificables y no necesariamente inexactas. Son formas del ser como diría el vetusto Aristóteles, que puede ser de muchas maneras.

El científico al tratar de realizar los sistemas discretos que logre alcanzar el esfuerzo humano, conduce a la ciencia por un camino que es correcto y de cierta manera inevitable. La filosofía busca una ciencia general que le muestre el alcance último de la realidad y también está en lo cierto al perseverar en una posibilidad de coherencia del pensamiento por una vía distinta a la anterior. La filosofía se vincula a un trasfondo, a una estructura, para mencionar una idea de Dilthey, que asume la experiencia del mundo como una síntesis de la realidad. Diríamos que continúa operando el antiguo concepto de 'hypokeymenon' de los griegos, no obstante lo cual, sigue siendo verdad una aspiración de síntesis propia del sujeto cognoscente.

En las perspectivas científicas definitivas de la realidad, la mecánica cuántica ahonda con gran precisión en el concepto teórico, la formulación de la ley científica, el sentido que se le da a la provisión de imágenes en el campo del experimento, etc. todos los cuales son aspectos llamativos en este sistema que tiene su origen en esa nueva modalidad de examinar los fenómenos. Algunos de ellos, hay que reconocerlos, son controversiales con el modelo de ciencia que venía de antes y en cierta medida con las doctrinas filosóficas asentadas a principios de siglo. Con todo, lo cierto del caso es que esta nueva física muy vinculada a estas materias, introdujo enfoques sorprendentes en las concepciones científicas.

La mecánica cuántica se abrió a una visión distinta a la de la física clásica. Se separó de las ideas tradicionales de los períodos anteriores, rechazando algunas postulaciones de uso frecuente en la ciencia, aunque no suficientemente probadas a la luz del nuevo método. La solución de estas cuestiones contribuyeron a precisar

de modo más riguroso los problemas pendientes que separan las concepciones filosóficas de las físicas. Sin perjuicio de lo cual, pareciera que el planteamiento filosófico sigue siendo muy arduo, algo no resuelto todavía continúa operando en el ambiente, quedando en el paladar el gusto de lo no suficientemente preparado. Sería conveniente examinar esta situación partiendo de la controversia generada con la filosofía de Kant, en cuestiones que provienen del ámbito de la física y de la epistemología.

Las ciencias naturales formulan proposiciones conectadas lógicamente entre sí, relaciones necesarias que abarcan un sector de la realidad bien determinado. Ellas se preocupan del estudio de los fenómenos que caen dentro de esta órbita formando parte de un sistema de eventos que tienen una significación epistemológica propia. Hay aquí una concepción irreductible del pensar en el sentido de la verdad que surge de una relación del ser con el pensamiento vía la comprobación experimental.

El pensamiento de la teoría cuántica surge en el primer cuarto de este siglo (Plank, Born, Pauli, Schrodinger, De Broglie, Jordán, Dirac, Heisenberg) y culmina con el trabajo de este último, en colaboración con Born titulado "Electrons et Protons" (Gauthier -Villars, París 1928).

Sus aportes contienen una mentalidad pragmática, intuitiva y positivista que entusiasmaba en esa época a los físicos y a los filósofos del positivismo lógico. Se formula una severa crítica a la metafísica tradicional al menos como se la concibe en el siglo XVIII. Ambas tendencias son contrarias a esa forma de pensar, aunque el origen de los desacuerdos es diferente. El positivismo lógico enjuicia la metafísica por su falta de correlato con la realidad, de querer caminar siempre por la vereda especulativa.

La mecánica cuántica reacciona ante la falta de comprobación empírica de los fenómenos de la realidad.

Kant es criticado por estas dos posiciones. Sin embargo, tiene en común con ellos su desacuerdo con la metafísica. Él fijó para toda la modernidad la idea que no es posible la metafísica como ciencia por las limitaciones que tienen para conocer la realidad última. No obstante, él estima que el conocimiento proviene de una función sintética trascendental a la que es reducida la experiencia. La opinión de Kant sobre esta disciplina será aceptada por los positivistas lógicos y los físicos de la mecánica cuántica con algunas variantes de importancia. Así y todo, su pensamiento será rechazado en otros aspectos como ocurre, concretamente, con el principio de causalidad y con el alcance que le asigna a los juicios sintéticos a priori.

Para Kant, el autor del idealismo trascendental, el principio de causa y efecto no tiene las características de una proposición probable demostrada por la experiencia. Aquí existe una forma de pensamiento, como lo reconoce el propio Heisenberg, un juicio sintético a priori, que constituye para él el fundamento de las ciencias naturales.

Parece evidente, entonces, que desde este punto de vista nos encontremos ante la necesidad de resolver un problema epistemológico que se encuentra pendiente hasta el momento, derivado del hecho de que no se han precisado con claridad de valores asignados al elemento pensamiento que opera en la teoría, al aplicar en el esquema los criterios cuánticos.

En el Congreso de 1930, organizado por el Círculo de Viena en Koenisberg, Heisenberg presentó un trabajo titulado "Ley de causalidad y mecánica cuántica" (*Kausalgesetz und Quantenmechanik*. Publicado en *Erkenntnis* II, 1931). En ese trabajo expresa que "en Kant el principio de causa y efecto no es una proposición probable por la experiencia, sino una forma de pensamiento, un juicio sintético a priori, que constituye para él el fundamento de la ley natural" (p. 176). Este postulado a priori, agrega, no puede ser refutado por la experiencia" (p. 176). Esta es la razón, de acuerdo a la mecánica cuántica, que invalida los juicios sintéticos a priori por la cual se deja de lado la teoría de la causalidad. Indagar sobre el valor que se le da a este principio, significa determinar que evidencia le otorgamos a dichos juicios.

Ya se muestra claro en este orden de ideas el sentido que le da Heisenberg a estos juicios que nada dicen sobre la experiencia. Pensamos que aquí radica el núcleo del problema. Las leyes lógicas del pensamiento son evidentes por sí mismas, por el carácter autofundante que tienen en su calidad de supuestos necesarios de todo pensamiento. El concepto de deducción trascendental en Kant es precisamente la fundamentación del pensamiento a partir de dichas leyes.

No obstante, la situación del principio de causalidad es distinta. Este se refiere al conocimiento científico real, dirigido al proceso captador de las cosas y a los procesos que las afectan. Por esta razón con justificado motivo se piensa que la causalidad requiere de un fundamento distinto al de las leyes lógicas.

En verdad, la mecánica cuántica describe los fenómenos físicos de modo más completo que las teorías clásicas, puesto que se pronuncia sobre los valores posibles de las magnitudes físicas que están operando en el sistema, descartándose las proyecciones puramente teóricas usadas en los juicios sintéticos a priori. Ya no se trata simplemente de buscar la causa del fenómeno, aceptando rígidamente el principio de causalidad. Se avanza a una predicción cuantitativa de los resultados logrados en base a sistemas físicos independientes. Se respeta la observación experimental y la interacción entre observador y objeto observado, a diferencia de lo que ocurría con la física anterior en la que el observador queda fuera del sistema.

Antes de que apareciera en el mundo científico una formulación precisa y acabada de la mecánica cuántica, se fueron creando las bases necesarias para plantear la nueva concepción, algunas de tanta importancia que se les denominó las "condiciones cuánticas" de la teoría. Investigaciones independientes al comienzo unas de otras, contribuyeron al final, hacia el año 1927, a la formulación definitiva

de la teoría. En este tratamiento de los problemas físicos se aprecia la tendencia a consagrar los sistemas discretos que se imponen en forma amplia en todas estas manifestaciones como el modo ejemplar de hacer ciencia.

Aunque cuestionado el concepto de causalidad kantiano, apoyado en los juicios sintéticos a priori, sigue siendo, nos parece, una posibilidad que tiene a mano la mecánica cuántica que no debería desechar del todo. En realidad, no es posible pensar en los sistemas discretos sino existe un criterio de coherencia general. En otros términos, una experiencia que presuponga la regularidad en los fenómenos, y la idea misma de experiencia, no tendría mucho sentido de no aceptarse un sistema causal de relaciones generales en el que cada experiencia ingrese de modo coherente en una nivelación más alta del pensamiento.

Las experiencias demuestran que se ha probado la constancia de la energía en los casos particulares que se han examinado, los que han requerido de la creación de los sistemas discretos. No sería extraño pensar que el perseverar en este camino inagotable y laborioso, tan propio del trabajo científico, la conclusión última de los comportamientos de la ciencia trate de encontrar una regularidad general que se rija por los criterios tradicionales de la teoría de la causa de Kant, desestimada por la mecánica cuántica pero con la que participa de la coherencia estricta de los pensamientos.

Determinar la identidad de los fenómenos es un postulado importante de la mecánica cuántica, precisión que en la práctica equivale a tener la certeza de que lo que se logre en una experiencia determinada será idéntica a otra manteniendo las condiciones esenciales. Un átomo de H en la tierra es igual a uno del planeta Marte. Una segunda intencionalidad de la teoría proviene de un análisis preciso de lo que es "esencialmente observable". Nadie duda que la relación con el mundo dispersa significados y formas plurales de manifestación, pero la investigación física debe buscar formas unitarias e identificables propio de los mecanismos de la ley física.

El contenido intuitivo de la nueva teoría exige, por otra parte, que no sea en sí mismo contradictoria. Sobre este punto es conveniente tener presente que los físicos admiten en la actualidad un espacio tridimensional cerrado al modo de Einstein, idea que se comprende por las consecuencias experimentales de esta teoría que puede ser pensada consistentemente. Más aún, las precisiones del espacio físico, ordenadas en las tres dimensiones tradicionales, no habrían admitido introducir la idea de tiempo en el esquema de no ser por una concepción no euclidiana de la geometría de Riemann.

El carácter intuitivo de la mecánica cuántica abarca de modo completo los procesos micromecánicos. Sus inconsistencias provienen de las dificultades para compatibilizar las concepciones del espacio con las teorías ondulatorias y corpusculares de la luz. La teoría del espacio continuo parece adecuada para explicar el

fluir de los corpúsculos, la del espacio discontinuo hace posible la propagación de las ondas luminosas. Sin embargo, estas concepciones se presentan como incompatibles y las investigaciones han tenido que perseverar en ese curso tratando de encontrar la teoría unificada que dé cuenta de ambas realidades. Recientemente se ha tenido noticia que la radiación electromagnética se considera en la actualidad como el agente de propagación causal de mayor influencia (Véanse Lucas y Hodgson. *Spacetime and Electromagnetism*. Clarendon Press. 1990). Estas limitaciones e incompatibilidades de la teoría del campo se presentan a trechos como una falencia del conocimiento de la causa de los fenómenos implicados en este asunto pero, evidentemente, para responder adecuadamente a una argumentación más coherente, se requiere de un análisis profundo por cuanto aquí también existen problemas sin resolver de los sistemas discretos.

En el marco de la mecánica cuántica, los conceptos de posición, trayectoria, velocidad, energía, etc., se rigen por la relación de incerteza. La plantea Heisenberg en su trabajo "Sobre el contenido intuitivo de la cinemática y mecánica teórico-cuántica". Dicha relación está representada por la posición de una partícula y la dirección o trayectoria a lo largo de las cuales se mide dicha posición.

La fórmula provee a la solución de uno de los puntos de mayor controversia que llevaron a asumir la posición de la física cuántica. Fundada en la imposibilidad de conocer el estado dinámico de una partícula en el sentido de la teoría clásica, se avanzó atrevidamente a una concepción aparentemente indeterminista.

Estrechamente vinculada a esta fórmula se encuentran los denominados "experimentos ideales" (*Gedanke experimente*) y la relación de conmutación, de tanta importancia para estas investigaciones.

Se entiende lo que ha ocurrido con la aplicación del principio de incerteza. El abandono de la causalidad genera relaciones indeterministas y obliga a recurrir a los experimentos ideales para completar los esquemas explicativos de los fenómenos científicos, expediente sugestivo que cumple las funciones dejadas por la teoría de la causalidad.

A consecuencia de estas ideas, la postulación filosófica de la teoría cuántica no permite deducir que el conocimiento del presente conduzca al conocimiento del futuro como lo sostiene la física clásica. En efecto, aceptando que la inferencia entre el antecedente y el consecuente haya sido rigurosa, puede ocurrir que el sistema resultante sea falso a causa de que el hecho que sirve de fundamento al proceso no esté suficientemente determinado y la proyección previsible del resultado debido a este factor podría ser muy incierta. Luego, precisado que el consecuente es verdadero por ser correcta la inferencia, queda todavía por establecer la validez del antecedente sobre el que recae la duda del razonamiento empleado que, todavía, eventualmente, podría ser falso.

En realidad, partiendo del supuesto de que el cálculo del presente se hizo

"exactamente", cumpliendo las precisiones y determinaciones que exige el fenómeno, en el supuesto de lograrse así, a pesar de lo problemático que sería el cumplimiento de esta condición, tendríamos tan sólo un sistema discreto bien definido que a continuación debería entrar en conexión y correspondencia con otros sistemas similares que permitan una coherencia general como lo exige la teoría cuántica. Sólo una posibilidad que abarque la totalidad de los sistemas discretos podría alcanzar una concepción de causalidad, tesis imposible de satisfacer en las investigaciones concretas por las razones expresadas. Esta posición sería extremadamente difícil de lograrse puesto que se trataría de una tarea inagotable que no tiene límite. Por ello una consideración simple nos obliga, en verdad, a reconocer que en principio no es posible conocer con amplitud el presente en todos sus detalles. A consecuencia de esta afirmación, la mecánica cuántica abierta al mundo de lo posible, sugiere la conclusión de que toda observación es una elección dentro de un conjunto de posibilidades que se ofrecen al investigador, situación que induce a una limitación de la predicción del futuro.

En efecto, tomando en cuenta la complejidad de los fenómenos físicos, parecería evidente para Heisenberg que la observación de la realidad se llevaría a cabo por medio de una elección ejercida sobre un conjunto de posibilidades, lo que hace hontanar una realidad más profunda para la cual se aplica el mecanismo electivo. Heisenberg piensa que detrás del mundo estadístico y de las probabilidades de la ciencia se encuentra el mundo real en el que la ley de causalidad es verdadera. Criterio bastante juicioso que se acerca al principio de causalidad en los términos planteados por el pensamiento kantiano, para separarse de inmediato de él en la medida que la "cosa en sí" (*ding an sich*) del idealismo trascendental no puede ser conocida. La proposición del pensador de Koenisberg resulta negativa para la comprensión científica de los fenómenos, por mucho que se diga que dicho aserto del filósofo ya es una forma de conocimiento de la realidad que el postula como desconocida absolutamente.

La nueva ciencia física indica que todos los experimentos se pueden someter a las leyes de la mecánica cuántica (o mecánica ondulatoria). Se parte para ello de la determinación física más simple proporcionada por el movimiento de una partícula en una dirección. La investigación científica de la mecánica cuántica sólo acepta los sistemas comprobables. Mediante estas proposiciones de la ciencia se llega a la invalidez de la ley de causalidad. Abarcante a todos los fenómenos físicos, la causalidad no siempre comprueba sus asertos, lo que impide acatarla como juicio general verdadero. De aquí proviene en parte la afirmación de que la mecánica cuántica es inconsistente con la ley de causalidad, como lo expresa Heisenberg en la teoría cinemática y cinética, puesto que la física sólo debe describir formalmente las relaciones que se originan de las observaciones experimentales realizadas.

¿Es posible semejante tesis? ¿No hay aquí una afirmación metafísica implícita

que reconoce de partida que existe una regularidad causal que hace posible los sistemas discretos?

Muchas de las dificultades y tropiezos de la nueva física surgen precisamente de estas ideas metafísicas no formuladas pero que parecen evidentes para sus críticos. El cuestionamiento de los sistemas discretos de la mecánica cuántica proviene principalmente del campo de la filosofía, disciplina que necesita de una coherencia del pensamiento para alcanzar una proyección más universal. El mecanismo de estos sistemas exige un proceso determinativo de las experiencias comprobables, situación que limita aquella posibilidad. Lo que, a juicio nuestro, no debiera ser materia de controversia en la medida que se convenza que la presunción de certeza que emana de los juicios sintéticos a priori cumple con las exigencias lógicas. Digamos que en este punto se encuentra prioritariamente la dificultad con el pensamiento de Kant.

El principio de causalidad como juicio general, formulada al modo clásico, es vacía de contenido (*inhaltsleer*), vale decir, no indica nada, tesis que como es sabido también suscribe el positivismo lógico (Carnap). Hay que reconocer que por este lado, es cierto, que de semejante postulación no es descartable un planteamiento metafísico, derivado de una afirmación que soslaya con demasiada facilidad una problemática de fondo, que tiene enorme importancia en la interpretación de los hechos y que en su momento cobrará sus propias exigencias. El concepto vacío de contenido, propio de los positivistas lógicos, se niega por principio a establecer conexión alguna con las representaciones que produzcan las imágenes de nuestra fantasía.

La situación es distinta a la "ding an sich" de Kant. Este sostiene un fenomenalismo de base: las cosas no son como son sino como parecen, lo que supone admitir, en contra de la física cuántica, que cualquiera que sean los sistemas discretos que se logren en el curso de la investigación, o los niveles que se alcancen en sus relaciones, de todas formas sobreviene una imposibilidad para el conocimiento de la cosa en sí, que se postula como desconocida. En este punto no se producirá la coincidencia de ambas concepciones. Según aquella, al extrapolar el mundo de la experiencia diaria a una regularidad sintética a priori se infiere un juicio general sin base experiencial: se expresa una proposición que construye imaginariamente un sistema de ideas vacías de contenido (*vocis flatus*).

El principio de causalidad sustentado bajo la modalidad de que "todo lo que sucede debe suceder" (expresión de Born recordada por Heisenberg) en la medida que pudiera enmarcarse dentro de una posibilidad real, requeriría de un conocimiento exacto que dé cuenta en todos sus detalles del estado presente de un sistema aislado. Recién entonces se haría posible calcular el estado futuro del sistema. Sin embargo, en ese marco de disponibilidad se presume de antemano una condición nada fácil de satisfacer: no es posible para la experiencia humana disponer en

el presente de todos los detalles para calcular el futuro de un sistema aislado, o para decirlo en otros términos, el futuro es impredecible. De aquí surge en estricto rigor una de las causas que conduce a la teoría de la incertidumbre que debe manejar la ciencia a partir de Heisenberg.

El concepto "vacio de contenido" (*inhaltsleer*) en la medida que no tiene referente corresponde a lo que los empiristas lógicos denominan "sin significado". Esta situación no puede aplicarse a la filosofía de Kant. En este pensador los juicios sintéticos y sintéticos a priori tienen un contenido y un significado preciso. Su limitación radica en que ambos no se refieren al fenómeno mismo sino a la apariencia del fenómeno que proviene del mecanismo representador, en el que operan las formas de la sensibilidad, circunstancia que saca el asunto del criterio estricto de la mecánica cuántica. Este resulta ajeno y distante de la "cosa en sí", que es incognoscible. El neokantismo aceptó íntegramente las consecuencias lógicas de la filosofía kantiana, abandonando la metafísica de la cosa en sí del maestro de Koenigsberg.

La creación de contenidos discretos, en el ámbito del conocimiento físico, necesita de un principio unificador de estos sistemas dentro de un todo. La ley de causalidad parecía ser el mecanismo que cumplía este rol en la concepción de Laplace. El propio Kant utiliza un concepto de causalidad basado en la coherencia de los juicios sintéticos a priori. Sin embargo, la mecánica cuántica objetó esta teoría porque no resultaba correcto establecer un principio de causalidad que estuviera fuera de la experiencia, lo que sugiere una posibilidad que sería igual que postular un principio de organización de la materia flotando en el aire. De aquí vienen en sus primeras formulaciones, la necesidad de distinguir entre la coherencia causal y la coherencia de pensamiento. La teoría del campo que tanto preocupó a Einstein sin lograrlo, proviene de una coherencia causal. En verdad, la unificación de los sistemas discretos requiere de una teoría general. El estaba preocupado de insertar una coherencia entre la teoría de la relatividad y la mecánica de los cuántos. Esa posibilidad ha fracasado hasta el momento. El método de hacer operar elementos de interferencia (efecto de Stark) no han resultado hasta el presente. El fenómeno electromagnético, elemento común buscado por la física, no ha logrado hasta la fecha el objetivo esperado en este orden de materias.

La opinión de Heisenberg en el sentido de que detrás del mundo estadísticamente percibido se oculta el mundo real en el que la causalidad es verdadera, tiene enormes resonancias en el debate sobre la causa. El ocultamiento de la realidad es radical y definitivo en la filosofía kantiana. La física cuántica estima que el mundo se puede conocer a partir de una experiencia concreta y determinativa. Con posterioridad al pensamiento kantiano, la filosofía ha pasado por varias vicisitudes en este asunto. Desde luego la física cuántica rectifica el pensamiento kantiano de modo apreciable. El neokantismo también modifica esta filosofía, aceptando sólo las consecuencias lógicas de la filosofía crítica. Lo mismo hace el positivismo

lógico. El postmodernismo, por su parte, a pesar de la imprecisión de sus puntos de vista, rechaza las proposiciones que tienden a un sistema de categorías prefijadas. Son puestas en discusión por dicha tendencia las ideas de causa, ser, valor, etc., debido a que éstos elementos son verdaderos supuestos que no pueden ser probados. La filosofía tradicional quedó atrapada en una red de proposiciones últimas que no pudo demostrar. La física cuántica se adhiere a estas ideas de modo muy anticipatorio, conjuntamente con el positivismo lógico que la acompañó en estos desarrollos.

En la visión metafísica del ser en general hay que tener presente que el hombre no se define por esquematismos discretos sino que "existe esencialmente como una relación con el ser, con el todo" (Heidegger, Heráclito, Editorial Ariel. Barcelona. 1990, p. 115).

En el marco de la teoría del ente, Kant habla de la receptividad de los fenómenos, refiriéndose a los datos sensibles y a las formas puras de la intuición del espacio y el tiempo. La espontaneidad del proceso de aprehensión descansa en la síntesis categorial de la apercepción trascendental (op. cit. p. 112).

La recepción sensorial espontánea induce a un concepto del todo dentro de la filosofía kantiana. Aquí surge el problema porque es necesario precisar las características de ese todo a que apunta lo ente.

¿Qué es el todo que se capta bajo estas modalidades?.

En griego hay dos términos para aclarar esta situación "ta panta" que mienta "la totalidad de todo lo ente" (op. cit. p. 113), en el que "el ser-ente lo pensamos en forma no explícita" (op. cit. p. 113), vale decir, se piensa en el ser en cuanto ser, y "lo onta" que opera "si el ser-ente se nombra expresamente"... "si están en el horizonte de lo digno de ser preguntado" (op. cit. p. 115). Lo que indica el ser en cuanto ente.

Cuando se piensa "lo onta" desde el "ta panta" se instala la reflexión en una aclaración expresa de la relación del mundo sin pensar ya el mundo (op. cit. p. 115). En la situación de "lo onta" nos movemos en "una comprensión del ser y pensamos hacia la totalidad" (op. cit. p. 115).

La receptividad sensorial que postula Kant es la del todo, destacando que el se maneja en la idea de lo onta, en la totalidad de los entes. Lo mismo hace Heisenberg que también maneja la idea de lo onta con los mayores exigencias que provienen de los sistemas discretos. Sin embargo, hay que hacer una distinción de importancia entre estas dos posibilidades. En Kant se plantea de base un idealismo que "sustenta la concepción que el sujeto hace las cosas" (op. cit. p. 112) que corresponde al fenomenalismo de esta filosofía y que lo separa de la mecánica cuántica. En cambio, la mecánica cuántica sigue la concepción realista en el sentido que "el darse cuenta es sólo un captar en el orden de la conciencia aquello que es independiente de la consciencia" (op. cit. p. 112), que pertenece a la línea que sigue Heisenberg.

La filosofía moderna preocupada de la situación del devenir objeto y del presentarse para un sujeto (op. cit. p. 112) se mueve en la dirección de lo onta, en la perspectiva de un Kant que, hasta el presente es insuperable. El esquematismo kantiano en este orden de cosas ha sido perfeccionado y rectificado pero no superado.

En el análisis del problema de la verdad, la formación de los sistemas cuánticos obliga a la física a apoyarse de modo absoluto en los criterios de adecuación y de concordancia. Cada mayor precisión que realice en esa dirección la acerca más a un criterio de verdad que apunta a la determinación del objeto desde el sujeto. Ella examina con un criterio de identidad el conocimiento del objeto basado en estructuras abiertas o trascendentes de la realidad, aceptando, incluso los cánones simbólicos que se refieren al lenguaje y a la proposición.

La duda proviene de aceptarse en toda su extensión la posición de la mecánica cuántica, en cuyo caso nos encontraríamos con un objeto completamente aislado que, en principio no tendría ninguna propiedad describible. Existirían sólo eventos percibidos al observar los fenómenos en un proceso limitado y bien circunscrito de la experiencia.

Según los críticos, la formulación clásicas de la ley de causalidad aparece vacía, físicamente inaplicable, lo que derivó en una posición contraria extrema, como la de aceptar la causalidad especulativamente sin un criterio crítico. En la proyección de la mecánica cuántica se precisa que si se conoce un sistema en un instante en todos sus detalles (determinantes) entonces sería posible corroborar en un tiempo posterior todo el sistema al que pertenece ese fenómeno, en cuyo caso podría predecirse con exactitud el sistema en un ámbito de mayor coherencia.

No obstante, sin un sistema de causalidad fundada en juicios sintéticos a priori, el instante no constituye naturaleza ni fenómeno alguno, sería puro caos y desorden (argumento de rango kantiano indiscutible). Los mismos sistemas discretos no serían nada sin esa posibilidad. La teoría de la causa se presenta como un factor de consistencia del mundo real sin el cual no sería factible ciencia de ninguna especie. El científico puede darse el lujo de prescindir de la causalidad porque detrás existe una vivencia de mundo y lenguaje, una estructura, que se orienta filosóficamente en una unidad mental que hace posible el experimento y los sistemas discretos.