

Aranda Yaccuzzi, Viviana

**Sobre la manera en que la física
cuántica revela problemas
metafísicos**

**Tesis para la obtención del título de grado de
Licenciada en Filosofía**

Director: Fonti, Diego

Documento disponible para su consulta y descarga en Biblioteca Digital - Producción Académica, repositorio institucional de la Universidad Católica de Córdoba, gestionado por el Sistema de Bibliotecas de la UCC.



[Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional.](#)



**UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CÓRDOBA**

Universidad Jesuita

Facultad de Filosofía y Humanidades

Tesis de Licenciatura en Filosofía

Sobre la manera en que la física cuántica revela problemas metafísicos

Director: Dr. Diego Fonti

Autora: Viviana Aranda Yaccuzzi

Año: 2021

“ō quī pērpētūā mūndūm rātiōnē gūbērnās,
tērrārū caelīquē sātōr, quī tēmpūs āb aēuō
īrē iūbēs stābilīsquē mānēns dās cūnctā mōuērī,
quēm nōn ēxtērnaē pēpūlērūnt fīngērē caūsaē
mātēriaē flūītāntīs ōpūs uērum īnsītā sūmmī
fōrmā bōnī līuōrē cārēns, tū cūnctā sūpērnō
dūcīs āb ēxēmplō, pūlchrūm pūlchērrīmūs īpsē
mūndūm mēntē gērēns sīmīlīque īn īmāgīnē fōrmāns
pērfēctāsquē iūbēns pērfēctum ābsōluērē pārtēs.
tū nūmērīs ēlēmētā līgās, (...)”.

«Oh tú que gobiernas el universo según una ley perpetua,
sembrador de la tierra y del cielo, que de la eternidad al tiempo
ordenas salir y, permaneciendo inmutable, haces moverse a todas las cosas,
tú al que ninguna causa exterior obligó a modelar
tu obra de una materia fluctuante, sino la idea del supremo
bien que en ti habita, ajeno a la envidia, tu según el modelo celeste
todo lo riges, tú que eres todo belleza,
llevas en tu mente la belleza del universo, lo reformas a tu imagen semejante
y le impones a partes perfectas que lleven a cabo un todo perfecto.
Tu ligas los elementos con los números (...)».¹

¹ Boecio, A. M. T. S. (2009) La consolación de la filosofía. Trad. Pérez Gómez, L. Akal/Clásica.. España. III M9. vv. 1-10.

Índice

Introducción	5
Primer Capítulo: Columnas de la física cuántica	13
1. Descripción y formulación matemática de la teoría	14
2. El cisma que produjeron los postulados cuánticos	15
3. El corazón de la cuántica	17
Contextualidad	18
Medida cuántica	20
Principio de superposición	22
El gato de Schrödinger	23
No-separabilidad	25
Desigualdades de Bell	27
Indiscernibilidad. Las estadísticas cuánticas	23
Segundo Capítulo: Problema del mundo externo	32
Continuidad del orden causal	32
El Noumeno	40
El Problema del mundo externo en la ficción	42
Dicotomías	46
Infinitamente pequeño – infinitamente grande	47
Continuo /discontinuo	48
Continuo aristotélico	51
Realidad velada	52
Bernard d'Espagnat	54
Phénoménoteknik: arte sabio de producir nuevos fenómenos	57
Tratamiento del observador en la física contemporánea	69
Realismo científico vs. Realismo empírico	70
Teorías empíricamente adecuadas	71
Modelo pragmatista	74
Principio de causalidad	75
Equivalencia entre lo real y lo epistemológico	75
Causalidad invertida	78
Filosofía y física cuántica	80
Filosofía de la naturaleza y física cuántica	84
Principio de identidad	85
Tercer Capítulo: El fenómeno cuántico como acontecimiento fenomenológico	89
La tercera reducción fenomenológica: fenómeno cuántico como saturado	92
La irrupción como novedad para el <i>Yo</i> convocado	98
El paradigma del objeto: el experimento se impone	102
El acontecimiento rebasa la medida: privilegio del efecto ante la causa	103
El fenómeno reducido: el fenómeno se da desbordando la mirada y sofocando el concepto	105
La pregunta fenomenológica: la contraexperiencia	107
Característica del fenómeno dado: anamorfosis	111

El fenómeno saturado: ileso de materia	113
El deslumbramiento: fenomenización de lo invisible	115
Cierre	117
Bibliografía	124

Introducción

Ces lignes sont dédiées a tous ceux qui considerent qu'une question n'est vraiment une bonne question que si elle est plus juste que toute réponse qu'on lui connait.
Étienne Klein

La filosofía de la nueva ciencia contribuye con la formación de nuevos principios y formalismos que van más allá del modelo físico estándar, su gran tarea es innovar en la construcción del conocimiento. ¿Cuál es el rol del filósofo contemporáneo? Contribuir a la construcción de la nueva ciencia que aporte actualización de la inteligibilidad. Esta tarea nos hará recuperar la cuna del proceso creador y la natural curiosidad del filósofo-científico.

Debemos romper con el feroz patrón de construir conocimiento sin importar los costos y crear una neo-estructura de pensamiento que permita afrontar las cuestiones existenciales con procedimientos que muevan límites. De esta manera, la ciencia contemporánea puede inspirarse en la senda fenomenológica para alumbrar cuestiones que exigen un profundo replanteamiento cultural-epistémico-ético, es por ello que vamos a trabajar con preguntas que retoman algunos problemas griegos fundamentales, para contemplarlos y tratarlos desde una nueva perspectiva. Avanzaremos fraguando el preguntar trascendental que no es otro que el preguntar metafísico haciendo abstracción del problema mismo para dar las condiciones de nacimiento de una nueva comprensión de la fenomenicidad de los acontecimientos; así podremos re-configurar el paisaje y el potencial de la nueva metafísica surgida desde la tercera reducción fenomenológica. En este desafío defendemos la actividad metafísica como el auténtico motor que impulsa el avance científico y desentraña lo oculto.

Intentaremos plantear problemas tal vez no muy conocidos por los filósofos, por ser dichos problemas grandes revoluciones científicas y mostrar cómo desde la fenomenología surge una posible mirada hermenéutica de los fenómenos cuánticos como fenómenos saturados. La física cuántica nos rumoró al oído la idea de que todo lo que llamamos real está hecho de cosas que no pueden considerarse de manera aislada y así nos condujo a un viaje extraordinario hacia la irrupción de la novedad. El descubrimiento progresivo del

comportamiento de los átomos y las partículas, de la interferencia del infinito y el cuestionamiento de lo material; nos hace girar y volver a mirar de frente a la entrañable metafísica.

A la vez, nos hace replantear la separación entre sujetos y objetos, los nuevos objetos tienen una fenomenicidad nunca antes percibida; ergo se produce un cambio radical en las categorías y significaciones con las que construimos la modelación del mundo. De esta manera, nuevas experiencias podrán darse gracias a las nuevas miradas y el nuevo modo de mostrarse de los acontecimientos que de por sí no se manifiestan. Aceptar y comprender estos nuevos modos de fenomenicidad y pensar su donación nos lleva más allá de la objetividad y la enticidad. El acceso al fenómeno cuántico como dado, como acontecimiento que desborda la mirada y sofoca el concepto, es desde el paradigma del objeto y no del observador; cuando hablamos de fenómenos cuánticos específicamente nos referimos al fenómeno de entrelazamiento y al fenómeno de superposición.

En el paradigma del objeto, la finalidad subjetiva se despliega sin materia y sin concepto, es un acontecimiento que no depende de la visibilidad real, sino de lo invisto. Es lo invisto del advenimiento lo que no puede mostrarse ni darse en cuanto tal sin la implicación del sujeto. Los fenómenos de entrelazamiento y superposición acaecen, se imponen, estallan y presionan a la mirada. La presión es tal que se imponen sin que podamos disponer del fenómeno, el alcance de esto es de tal magnitud fenomenológica que suspende el principio de contradicción y el principio de razón; de ahí que el fenómeno dado es impotente en inscribirse en la sucesión de efectos/causas regulada por una ley, porque él es irrepetible, único, imprevisible e invisible.

En este trabajo mostramos cómo un tratamiento fenomenológico de los fenómenos cuánticos no solo incide en la producción de nuevas ideas, sino que puede dar nacimiento a una nueva metafísica teniendo en cuenta que la física cuántica llegó para transformar nuestra concepción de la naturaleza, de los objetos y del sujeto, y ello es una cuestión ontológica. Los acontecimientos del entrelazamiento y de la superposición irrumpen porque hay un sujeto preparado para experimentarlo, aun así, lo sorprende y lo innova de tal manera que dicho sujeto es pensado según su capacidad de dejarse constituir por la llegada del acontecimiento.

Intentaremos, desde una fenomenología de los fenómenos cuánticos, edificar un puente entre la teoría y el experimento; entre el estudio de los pequeños bloques de construcción de la materia y de las fuerzas fundamentales que operan entre ellos. También estamos trabajando en la ambiciosa búsqueda de identificar, predecir y estudiar escenarios de la física desde la perspectiva metafísica. Esta búsqueda está estrechamente relacionada con los misterios que rodean el comportamiento del medio cuántico; la aproximación a dicho medio nos brinda una percepción de la naturaleza que transforma la humanidad y la mundanidad. Los acontecimientos no deben ser colocados en el reino de los objetos como opuestos a los sujetos humanos. ¿En qué reino deben colocarse las nuevas fenomenicidades? Las nuevas fenomenicidades juegan un rol en las relaciones entre el humano y el mundo en un rango que va desde incorporación hasta la interacción, esto constituye una auténtica fenomenología de las relaciones humano-fenómeno. Los fenómenos cuánticos se vuelven parte de nosotros y aquí nos surgen las siguientes preguntas: a) ¿Nosotros somos una extensión de los fenómenos cuánticos o ellos son una extensión de nosotros? Observamos una unidad entre el humano y los componentes fundamentales de la naturaleza; b) ¿Los fenómenos cuánticos nos ayudan a una interpretación plural del mundo? ¿Dicha interpretación nos muestra una unidad?; c) ¿Los acontecimientos cuánticos son el trasfondo de todo lo directamente visible? Los acontecimientos nos afectan desde su aparecer, vivimos en medio de ellos sin notar su presencia directa; hay una atmósfera cuántica dentro de la cual llevamos a cabo nuestras vidas rodeándonos de artefactos tecnológicos construidos con materiales que contienen partículas, las mismas partículas de las que está hecho el mundo. Interpretar el mundo desde el medio cuántico es una experiencia innovadora, dicho medio se fusiona en nuestros cuerpos trastocándonos.

Todo lo dicho se convierte en un punto de partida para reformular los problemas viejos de la filosofía desde un ángulo actualizado que modifica la ciencia y las posibilidades de relacionarnos con los objetos que nos afectan y nos interpelan. Estamos inmersos en acontecimientos que conducen a nuevas hipótesis, éstas impactan en todos los aspectos cognitivos y nos hacen replantear la distinción entre lo natural y lo artificial. Los acontecimientos se han convertido en una otredad que se muestra con una fenomenicidad nunca vista, pero que se encuentra a cada paso y en todo momento.

Durante mucho tiempo se intentó explicar y describir los fenómenos cuánticos desde la física y desde la química, en el presente trabajo intentaremos dar una respuesta utilizando la senda fenomenológica para llegar a un modelo metafísico.

Tal vez llegó el momento de considerar al “encantamiento jónico”² como una posibilidad real, ya que la unidad de todas las ciencias puede pensarse desde el abordaje fenomenológico-metafísico. De esta manera no sería necesario la descripción del cosmos en partes (física, biología, geología, astronomía, química, etc.) sino en el reconocimiento de la unidad compleja de acontecimientos. En este sentido, “el fenomenólogo puede dirigir su mirada a esta aparición noemática del mundo y explorar su estructura sistemática. Se plantea así, como tarea complementaria de una noética de la conciencia, una noemática del mundo vivido”.³

Puntos fundamentales de la presente investigación

*Nuestro tema es el modo en que la física cuántica revela problemas metafísicos.

*Nuestra problemática es ¿de qué manera el filósofo concibe la influencia de la física cuántica en la metafísica?

*Nuestro supuesto o hipótesis central es que el arribo de los fenómenos cuánticos, entendidos como acontecimientos, modifica el estatuto de la metafísica.

*Nuestra noción de partida es que el arribo de los fenómenos cuánticos causa una crisis en el paradigma estándar, nos exige reelaborar nuevas categorías convocándonos a reflexionar sobre cuestiones fundamentales que se sitúan más allá de lo que la ciencia pretende examinar.

*Nuestro trabajo tiene tres capítulos, en los que intentamos mostrar el estado de la cuestión sobre problemas que avivan a la filosofía natural. En el discurrir del texto asoman las distintas posturas, las nuevas ideas, y el desafío contemporáneo.

² El “encantamiento jónico” fue propuesto por Tales de Mileto, quien, en un momento de éxtasis contemplativo, de las aguas del mar Jónico, se sintió atraído por la idea, que el agua era el principio fundamental del universo y que de ella se desprendía todo. Se puede resucitar esta metáfora con la idea agregada de conectividad que involucra a toda la naturaleza.

³ Rabanaque, L. R. (2009). *Cuestiones en torno al nóema*. En: La Fenomenología. Sus orígenes, desarrollo y situación actual. Universidad Católica Argentina. Buenos Aires, pp. 40.

*Nuestro axioma para avanzar es: *hypotheses fingo*, (invertimos el axioma newtoniano) teniendo en cuenta, por un lado, la fuerza de la interrogación y el ímpetu del despliegue del preguntar metafísico. Es decir, pensar hipótesis que desde siempre han acompañado al pensamiento y que en la actualidad conducen hacia nuevos cuestionamientos. El preguntar metafísico repudia todo lo que impide pensar con radicalidad, ya que pensar es una del espíritu humano.

Avanzar fraguando el preguntar universal trascendental que no es otro que el preguntar fenomenológico-metafísico, es ir haciendo abstracción del problema mismo: ¿Todo lo existente, todo lo real, es natural? ¿La naturaleza es un tejido causal perfecto? ¿Se da una continuidad natural entre causas y efectos? ¿Se puede realizar un tratamiento fenomenológico de los fenómenos cuánticos? ¿Los fenómenos cuánticos son acontecimientos fenomenológicos? ¿Qué puede aportar la fenomenología a la ciencia? ¿El aporte fenomenológico a la ciencia tiene impacto en la metafísica?

*Nuestros objetivos son: *a)* generales: 1. analizar dos principios cuánticos, entrelazamiento y superposición, y la noción de “realidad” que suscitan dichos principios; 2. examinar de qué manera la metafísica recibe los descubrimientos de la física cuántica; *b)* específicos: 1. reflexionar acerca de cómo los descubrimientos de los fenómenos cuánticos al ser tratados fenomenológicamente revelan cuestiones metafísicas, 2. mostrar la nueva idea de sujeto convocado y la relectura que éste hace de la realidad, 3. analizar el impacto de la inversión del privilegio de la causa en favor del efecto, 5. examinar el estatus saturado de los fenómenos cuánticos.

*Nuestros métodos son el Fenomenológico y el Hermenéutico.

Este estudio requerirá de una conjunción de dos métodos:

i) Fenomenológico Contra-Trascendental

En una reducción radical intentaremos poner entre paréntesis (en suspenso) los fenómenos con el fin de eliminar lo accesorio y así purificar de prejuicios las teorías; el efecto inmediato de esta acción nos permite conservar el fenómeno en toda su pureza. “La tercera reducción fenomenológica es la donación”⁴ contra-trascendental que da la posibilidad de la

⁴ Marion (2011, p. 279) va más allá de las reducciones precedentes, la primera es trascendental y equivale a una constitución de objetos, reducción de la objetividad de Husserl; la segunda es existencial y pone en práctica al ente existente, reducción a la enticidad de Heidegger; la tercera es la pura forma de la llamada permitiendo la más estricta reducción y la más amplia donación “antes y fuera de la objetividad (*objectité*) y de la cuestión del ser”.

aparición del fenómeno saturado. Esto amplifica los conceptos y permite hablar de intuición categorial y universal, es decir, se da una primacía incondicionada de la donación del fenómeno. Así, se accede a la aparición, el fenómeno se manifiesta porque la reducción suspende las falsedades del mundo natural. Precisamente el valor de la fenomenología es dar completitud a la descripción de los fenómenos cuánticos, alcanzando su legitimidad al hacer visibles acontecimientos que sin ella hubieran permanecido inaccesibles. En otras palabras, la fenomenología tiene el objetivo de acceder a la aparición, transgredir la impresión percibida de la cosa misma, es decir de lo que se da, y no de la subjetividad; de esta manera el fenómeno se manifiesta porque la reducción suspende las falsedades del mundo natural. Así, el giro va del demostrar al mostrar.

ii) Hermenéutico

La hermenéutica, arte de explicar, traducir o interpretar o teoría que interpreta textos filosóficos, artísticos y sagrados, se ha hecho extensiva a cualquier tipo de objeto humanístico, en este caso a los nuevos fenómenos descubiertos por la física.

La hermenéutica pasó a desempeñar en el último cuarto del siglo XX una posición filosófica general que ha sido designada a menudo como *koiné*, intenta descifrar el significado detrás de la palabra y la exégesis de la razón misma sobre el significado, comunicación escrita, verbal, y no verbal teniendo en cuenta la necesidad de una nueva lengua a la luz de los descubrimientos provenientes de la física contemporánea que cuestionan la objetividad mostrando que el sujeto convocado no puede separarse del objeto. La ciencia no puede resolver, aún, la cuestión de la interacción del observador en los aparatos de medición en el mundo micro; de ahí que una posible solución sea reinterpretar los fenómenos cuánticos como acontecimientos fenomenológicos.

La hermenéutica nos hace ver y comprender el evento desde múltiples interpretaciones en las cuales éste se fenomeniza.

¿De qué manera el filósofo concibe la influencia e impacto de la física cuántica en la metafísica? ¿El talón de Aquiles de la ciencia moderna es la afirmación de que la materia es la única realidad? ¿Es debido a ésta afirmación que el paradigma standard no lograra mayor inteligibilidad de los fenómenos cuánticos? Este momento es una oportunidad para nuevos interrogantes y nuevos conceptos que alumbren situaciones oscuras mostrando que lo más importante de una idea es su capacidad de generar nuevos significados. Desde innovadoras

hipótesis poder pensar cuestiones que estaban tapadas; así, expresar que todo gran descubrimiento científico provoca un eco metafísico estremecedor.

Abordaremos el desocultamiento de ciertas cuestiones metafísicas producidas por los avances de la física, específicamente debido a la llegada de los fenómenos cuánticos. Estos han hecho irrupción reconfigurando el mundo e interpelando al sujeto, quien se descubre como sujeto que experimenta la sorpresa de un acontecimiento que no comprende, pero a la vez es pensado según su capacidad de recibir el acontecimiento y según su capacidad de dejarse constituir. El arribo de los fenómenos cuánticos causa crisis en el paradigma estándar, nos exige reelaborar nuevas categorías para pensar la nueva ciencia y reflexionar sobre cuestiones fundamentales que se sitúan más allá de lo que la misma ciencia pretende examinar. En el medio cuántico nada parece ser como lo conocido a nivel macro, por ejemplo, la noción de causalidad se desvanece. ¿Lo que observamos no es la naturaleza misma, sino la naturaleza expuesta a nuestro método de cuestionamiento?

Nos proponemos mostrar las cuestiones metafísicas que surgen de la ciencia contemporánea, ésta manifiesta la necesidad de incorporar nuevos conceptos y nuevos horizontes que provocan reconfiguración del *Yo*. De dicha situación surge la novedad, la transgresión en el tejido del mundo; de ahí que el acontecimiento cuántico sea transformador porque irrumpe y nos innova, pero sólo hay irrupción de acontecimiento si hay sujeto apto para experimentarlo. Dicho de otra manera, un *Yo* preparado para su llegada, dicha llegada sorprende de manera absoluta y esto hace que nos afecte de tal manera que el sujeto es pensado según su capacidad de recibir el acontecimiento y según su capacidad de dejarse constituir por su llegada. Intentaremos mostrar que estamos en presencia de la superación de la metafísica tradicional, es decir, los fenómenos cuánticos nos conducen a reelaborar una nueva metafísica que surge de la reflexión de aspectos fundamentales de la naturaleza de la materia. Dicha superación surge porque la nueva metafísica ya no se alimenta exclusivamente de sí misma, sino que explora los asuntos abiertos por la ciencia. No pretendemos dar solución a todas las cuestiones cuánticas solo nos abocaremos a mostrar que un tratamiento fenomenológico puede cambiar el enfoque y develar que todo descubrimiento científico provoca un eco metafísico estremecedor, esto repercute en todo el saber y proporciona herramientas para aumentar la inteligibilidad de nuestra propia presencia.

En todo este recorrido y con el objetivo de ordenar en núcleos conceptuales las preocupaciones que atraviesan este trabajo, hemos apelado a las obras de Heinz Heimsoeth y Miguel Espinoza, cuyas aproximaciones a la metafísica permiten estructurar en núcleos claros la interrelación propuesta.

PRIMER CAPÍTULO

COLUMNAS DE LA FÍSICA CUÁNTICA

It is wrong to think that the task of physics is to find out how nature is.

Physics concerns what we can say about nature.

A. Petersen, Bulletin of the Atomic Scientists, 19 (1963), pp. 8–14

En el presente trabajo se utilizará como sinónimo, aunque somos conscientes de que no siempre se refieren exactamente a lo mismo, los conceptos “física cuántica”, “mecánica cuántica”, “cuántica” y “teoría cuántica”.

Por otro lado, reconocemos que no somos especialistas en mecánica cuántica, sino que intentamos elaborar una filosofía interesada en los desafíos novedosos que las ideas de esa ciencia, tal como son expuestas por los especialistas, plantean a los filósofos.

Las columnas de la física cuántica suponen una metamorfosis ontológica de trascendencia radical, en su corazón se halla la cuestión del entrelazamiento y la cuestión de que las entidades cuánticas no son elementales en sí, sino que ellas se vuelven elementales en la interacción y el comportamiento se transforma en colectivo. El comportamiento colectivo es cualitativamente diferente del comportamiento individual; entonces, un tema central es el problema del status de la naturaleza.

En este punto es importante la invención de Bell, la no-localidad es plenamente compatible con el formalismo cuántico. Cabe preguntar: ¿Las desigualdades de Bell son el gran paso hacia un modelo más abarcativo? ¿Qué rol juega la observación y la predicción en dicho modelo? Por eso, ante la pregunta de si debemos inventar nuevas herramientas, la respuesta es absolutamente afirmativa.

Podemos resumir los principios de la física cuántica en los siguientes puntos propuestos por Hervé Zwirn:⁵

⁵Zwirn, H. (2000). *Mécanique quantique et connaissance du réel*. Académie des Sciences morales et politiques, pp. 2.

(i) principio de superposición: ocurre cuando un objeto posee, simultáneamente, dos o más valores de una cantidad observable. La superposición cuántica sostiene que un sistema físico, tal como un electrón, existe en todos sus posibles estados de forma simultánea. Dichos estados forman un espacio vectorial –espacio de Hilbert; (ii) principio de reducción del paquete de ondas rige el proceso de medida. Antes de la medida una entidad no posee –estado superpuesto– posición definida; después de la medida ella adopta un valor preciso –predicción probabilista–; (iii) ecuación de Schrödinger. En ausencia de medida, la función de onda ψ evoluciona según dicha ecuación:

$$i\hbar/2\pi \frac{d\psi}{dt} = \hat{H} \psi$$

donde \hbar es la constante de Planck y \hat{H} es el operador hamiltoniano asociado a la energía del sistema. Describe la evolución temporal de una partícula subatómica de naturaleza ondulatoria y no relativista; es de importancia central en la teoría de la mecánica cuántica ya que representa, para las partículas, un rol análogo a la segunda ley de Newton en mecánica clásica. Dichas partículas incluyen a electrones, así como sistemas de partículas, tales como núcleos atómicos. La forma de la ecuación de Schrödinger depende de la situación física, la forma más general es la ecuación dependiente del tiempo, la cual describe un sistema que evoluciona con el paso del tiempo. En otras palabras, la ecuación describe el comportamiento no intuitivo de las estructuras atómicas y subatómicas.

Estos aspectos nos llevan a otra cuestión: ¿La naturaleza tiene un nuevo status? ¿El medio cuántico está constituido por un pegamento que posee información? ¿La transformación de onda a partícula y viceversa está relacionada con un cambio en la estructura de la información? ¿La estructura de las entidades cuánticas posee memoria?

1. Descripción y formulación matemática de la teoría

La física cuántica describe, mediante una función de onda ψ , el estado instantáneo de un sistema que agrupa la distribución de probabilidades de magnitudes medibles: son los observables. Algunos de estos observables del sistema son energía, posición, momento lineal, momento angular. La física cuántica hace predicciones de las distribuciones de probabilidad.

Pero en física para hacer predicciones hay que medir, y allí sobreviene el problema. Mientras no se realice ninguna medida sobre el sistema, éste evoluciona de manera determinista y se lo puede describir mediante la ecuación de Schrödinger. Ahora bien, cuando se lleva a cabo la medición de uno de los observables del sistema se produce un proceso conocido como el colapso de la función de onda ψ , y en el acto mismo de la medida surge la característica probabilística.

La física cuántica fue construida sobre una formulación matemática muy rigurosa por Dirac y Von Neumann; en dicha formulación, los estados de un sistema cuántico se pueden representar por vectores unitarios que pertenecen a un espacio denominado Espacio de Hilbert. La naturaleza del espacio de Hilbert depende de todo el sistema. La energía posible de dicho sistema está representada por los autovalores del Hamiltoniano y los observables por operadores hermíticos.

Cada estado de un observable posee su valor propio dado asociado a su propio operador. Cuando se mide un sistema surge la probabilidad del colapso hacia uno de los valores propios y esta probabilidad viene dada por el cuadrado del valor absoluto del producto interno entre el estado propio y el vector del estado del sistema. Esta es la manera de hallar la distribución de probabilidad de un observable en un estado dado. Los operadores que representan ciertos observables no conmutan, lo que nos lleva al Principio de Heisenberg.

2. El cisma que produjeron los postulados cuánticos

La física cuántica se nos presenta como la mayor crisis en la ciencia y revolución cognoscitiva, entre tantos debates que generan sus postulados, se fueron sumando sus interpretaciones. Así, surge el problema de si las interpretaciones de la física cuántica son meros intentos de explicar fenómenos cuánticos desde el marco de la física clásica. El problema está en descifrar cuál es la nueva imagen de la naturaleza que nos ofrece la física cuántica, ella trastoca la relación sujeto/objeto, este es un primer gran núcleo de análisis metafísico–epistémico; la descripción de los nuevos objetos trae aparejado un problema de lenguaje y de significados. En un esfuerzo por comprender, la ciencia ha utilizado el lenguaje que le era familiar, el lenguaje de los objetos macro; es familiar porque ella va sobre los objetos mismos, pero el problema sobrevino cuando el mismo lenguaje se pretendió utilizar para hablar del medio cuántico. La física cuántica se describe en términos de operadores y

funciones de onda ψ), es decir trabaja con aspectos formales que se pretende refieran a los objetos.

Desde la matemática se los denomina axiomas, y a partir de ellos se elaboran y desprenden una serie de consecuencias que han impactado profundamente en la filosofía y en sus conceptos fundamentales (esencia, sustancia, accidente, forma, individuo, objeto, causación, movimiento). Los mismos se refieren a la descripción cuántica de un sistema físico, es decir sus magnitudes físicas, evolución y proceso de medida que tiene lugar en dicho sistema. Ellos son:

- 1) En un instante dado, que puede ser el inicial, el estado del sistema se describe mediante un vector (el espacio que representa al sistema es vectorial). Ese espacio es un espacio de funciones de onda, es el 'espacio de Hilbert'. Este contiene toda la información del sistema en ese instante. El vector estado del sistema resulta de una combinación de vectores. De este axioma surge la primera cuestión: el entrelazamiento. Se lo expresa mediante la famosa paradoja del gato de Schrödinger.
- 2) Cada magnitud física se describe por un operador que debe ser hermítico. Dicho operador representa a la magnitud que es observable.
- 3) El resultado que se obtiene de medir una magnitud física se denomina autovalor, porque corresponde al valor propio del operador A , hermítico observable. Cuando uno quiere conocer el valor de la magnitud física se utiliza la 'operación' adecuada.
- 4) La probabilidad de obtener un dado autovalor, digamos a del operador hermítico observable A , es el cuadrado del módulo del producto escalar entre el vector que describe el sistema y el vector correspondiente del operador hermítico observable A . Esto significa que cuando se desea observar una propiedad del vector, lo que se observe dependerá de la propiedad y del vector: permite interpretar la densidad de probabilidad de presencia de la partícula.
- 5) Cuando se realiza la medida de una magnitud física A , el vector de estado es el vector propio correspondiente al valor propio obtenido de dicha magnitud. Aquí se da lo que se conoce con el nombre de 'colapso': el estado del sistema se asocia al proceso de medida. A este fenómeno se lo conoce como 'actualización' de toda la información del estado del sistema.

- 6) La evolución temporal del estado físico de un sistema cuántico cumple con la ecuación de Schrödinger (la evolución depende del entorno). Si se conoce el estado del sistema en el instante inicial se puede determinar la evolución del mismo en el tiempo: el indeterminismo reside en el proceso de medida.

Estos postulados nos presentan problemas aparentemente aún no resueltos. De aquí surgen las distintas interpretaciones de la física cuántica. Dichas cuestiones son:

*Superposición = no separabilidad (entrelazamiento cuántico): paradoja de Schrödinger.

*Operador hermítico = observable.

*Colapso / actualización.

*El problema cuántico de la medida = indeterminismo

3. El corazón de la cuántica

La física cuántica es la parte de la física que estudia la materia a un nivel muy pequeño, ella nos ha revelado que la naturaleza se comporta de manera diferente a lo que observamos diariamente: como ser el comportamiento de las moléculas, la interacción de la materia con la luz, y la naturaleza de las reacciones químicas. Este nivel de lo pequeño nos plantea lo siguiente:

- a) un doble comportamiento de la materia: el electrón en ciertas circunstancias no se comporta como una partícula, sino como una onda.
- b) describe las probabilidades que tiene el electrón de llegar a un lugar partiendo de otro, y las probabilidades en su nivel de energía.

Entonces el sentimiento generalizado es que la física cuántica es una teoría incompleta, ya que no puede dar con una sola descripción de la naturaleza que incluya el comportamiento ondulatorio de la materia y el comportamiento corpuscular de la luz. De ahí que surjan distintas opiniones e interpretaciones que abordan la cuestión de la existencia y comportamiento de los nuevos fenómenos. Al respecto Heisenberg afirma: “Creo que la existencia de la ‘senda’ clásica puede trabajosamente formularse como sigue: la ‘senda’ comienza a existir solamente cuando la observamos”.⁶

⁶Heisenberg, W. (1972). *Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik*. Zeitschrift für Physik. Vol. 43, Alemania, pp. 172–198, recuperado de <http://dx.doi.org/10.1007/BF01397280>; en Olszewski, S. (2014). “Bohr’s Spectrum of Quantum States in the Atomic Hydrogen Deduced from the Uncertainty Principle for Energy and Time”, *Journal of Modern Physics*, Vol. 5, N° 14.

Richard Feynman presenta el fenómeno cuántico por excelencia: el experimento de la doble ranura en su libro *Six easy pieces* y afirma: “Decidimos examinar un fenómeno que es imposible, absolutamente imposible, de explicar de cualquier forma clásica, y que contiene el corazón de la mecánica cuántica. En realidad, contiene el único misterio”.⁷

A) Contextualidad

“Rule 1—‘countable additivity’: ascribe truth to exactly one observable outcome among each set of maximal commensurable mutually exclusive outcomes, and falsity to the others, such that.

Rule 2—‘noncontextuality’: for “overlapping” links observables belonging to more than one commensurable set of observables, henceforth called context, the truth value remains the same, independent of the particular commensured observables”.⁸

Las desigualdades de Bell pueden ser deducidas de las nociones que parecen evidentes; por ejemplo, dos entidades no pueden interactuar si están alejadas una de la otra, pero, en física cuántica se violan éstas desigualdades. Alain Aspect (1981) demostró que dos entidades que interactúan continúan interactuando sin importar la distancia en el espacio.

“[...] les théories ontologiquement interprétables ne préservent leur accord avec les données expérimentales qu’en acceptant que les résultats de la mesure d’une grandeur soient affectés par la décision éventuellement prise de mesurer concurremment telles ou telles grandeurs mesurables simultanément avec la, première et par le choix de celle-ci. Cette donnée a pour nom contextualité”.⁹

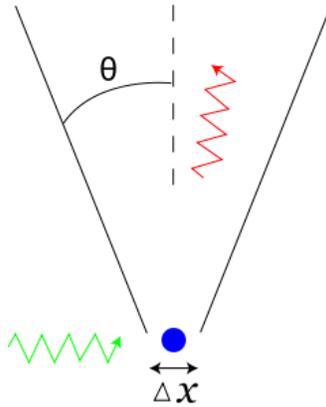
La contextualidad es la idea principal a partir de la cual podemos derivar dos principios fundamentales de la física cuántica: no-conmutatividad y superposición.

⁷ Feynman, R. (1998). *Seis piezas fáciles. La física explicada por un genio*. Trad. Javier García Sanz. Grijalbo Mondadori, Barcelona, pp. 98.

⁸ Svozil, K. *Quantum valued indefiniteness*. Institut für theoretische Physik, University of Technology Weidner Hauptstrasse, 8-10/136, A-140. Vienne, Austria, pp. 2.

⁹ D’Espagnat, B. (2002). *Traité de physique et de philosophie*. France, Fayard, pp. 145.

En cuanto al principio de Heisenberg, éste desafía la noción clásica de trayectoria $x(t)$ y $p(t)$. En su lugar introduce entidades matemáticas que mantienen una correspondencia con la posición y el momento clásico.



El principio de Heisenberg se expresa matemáticamente así: $\Delta x \cdot \Delta p_x = \frac{h}{2\pi}$

donde h es la constante de Planck (para simplificar, $\frac{h}{2\pi}$ se escribe como \hbar)

La dispersión sobre los resultados de una medida de la posición es igual a la raíz cuadrada de la diferencia entre el valor medio del cuadrado de la posición y el cuadrado del valor medio de esa misma posición.

Dicho de otra manera, el principio de superposición forma parte de las premisas del formalismo cuántico mientras que el principio de Heisenberg no es más que una consecuencia.

Preferimos abordar este punto como las desigualdades de Heisenberg; para ello nos apoyamos en la idea de Jean–Marc Lévy–Leblond y Françoise Balibar expresada en su obra *Quantique*, “peuvent être conçue comme des protheses sur les concepts de la mécanique classique”,¹⁰ donde encontramos la siguiente clasificación:

- (i) Desigualdades de Heisenberg temporales.
- (ii) Desigualdades de Heisenberg espaciales.
- (iii) Desigualdades de Heisenberg angulares.

¹⁰ Lévy–Leblond, J.–M. ; Balibar, F. (1997). *Quantique. Rudiments*. France, Masson, pp. 116.

En *Quantique* se habla de *quantons*, se podría considerar a los *quantons* como virtuales, y en este caso lo virtual no se opondría a lo real; entonces, los *quantons* virtuales no son menos reales que las ondas de la física clásicas “[...] le mecanisme de l’échange de quantons virtuels n’est compatible avec la relativité einsteinienne [...]”.¹¹

Por otro lado, es importante tener en cuenta la diferencia conceptual entre probabilidades matemáticas y posibilidades. Las probabilidades matemáticas son elementos pertenecientes a un marco axiomático; en cambio, las posibilidades son elementos del lenguaje.

B) Medida cuántica

¿La medida en física cuántica es otra cosa diferente de la medida en física clásica?

El formalismo de la física cuántica indica que el estado de un sistema es representado por un objeto matemático llamado vector de estado o función de onda $\psi\rangle$. Sea X una dimensión física cualquiera que se desea medir (por ejemplo, la posición o el impulso o la energía), entonces, a cada valor i posible de x es asociado a un estado que lo podemos simbolizar: $\psi_i\rangle$. El vector de estado $\psi\rangle$ puede entonces ser representado siempre por la superposición de las diferentes funciones de onda $\psi_i\rangle$: $\psi\rangle = \sum_i c_i \vee \psi_i\rangle$

El significado de esta ecuación es que el estado de un sistema es una combinación lineal de todos los estados correspondientes a los valores i posibles de la variable x . c_i es un número complejo cuya norma es comprendida entre 0 y 1: Principio de superposición.

La teoría standard de la medida indica que cuando se desea efectuar una medida de la variable x la probabilidad $P(n)$ de encontrar un valor cualquiera n es el cuadrado del producto escalar entre $\psi\rangle$ y $\psi_n\rangle$.

“Ce que nous signifions ici par le mot ‘mesure’ (ou ‘opération de mesure’) c’est l’interaction du système S avec une entité S’, fort complexe en général, et comprenant, autre l’instrument de mesure et le reste, l’observateur lui-même. Et ce que nous entendons par ‘la valeur fournir par

¹¹ Lévy-Leblond, J.-M.; Balibar, F. (1997). *Quantique. Rudiments*. France, Masson, pp. 124.

la mesure' n'est rien d'autre que ce que cet observateur lit sur l'instrument".¹²

Después, (el resultado de la medida es n), el estado del sistema de la medida deviene:

$$\psi\rangle = \psi_n\rangle$$

Se llama 'reducción del vector de estado', o 'reducción del paquete de onda' por la medida.

La reducción del paquete de onda tiene una importancia especial, representa las entidades que viajan por el espacio. La ecuación de Schrödinger es la ecuación del movimiento que describe la evolución temporal de dicho paquete, siendo la amplitud de onda de dichos paquetes diferentes de cero, única en la zona del espacio donde en cada instante es probable de encontrar la entidad. "Telles sont les raisons essentielles qui font que la physique quantique requiert la prise en considération de problèmes épistémologiques que les physiciens de l'âge classique pouvaient légitimement ignorer".¹³

Intentaremos resumir en una perspectiva general las posibles soluciones al problema de la medida, no significa que sean la únicas, pero es una perspectiva interesante brindada por Hervé Zwirn en *Mécanique quantique et connaissance du réel*.¹⁴

Las posibles soluciones al problema de la medida son: a) la escuela de Copenhague: sabemos cuándo hacemos una medida y el resultado jamás es un estado superpuesto; no hay ambigüedad – principio de reducción del paquete de onda; b) Von Neumann, London y Bauer, Wigner: el observador está en un estado superpuesto entrelazado con el sistema y el aparato. La conciencia del observador hace la reducción del paquete de onda; c) la teoría de los estados relativos de Everett – teoría de los universos paralelos (*many-worlds*): la función de onda $\psi\rangle$ queda siempre superpuesta, se superponen una infinidad de universos paralelos.

¹² D'Espagnat, B. (1994). *Le réel voilé. Analyse des concepts quantiques*. France, Fayard, pp. 59–60.

¹³ D'Espagnat, B. (1994). *Le réel voilé. Analyse des concepts quantiques*. France, Fayard, pp. 64.

¹⁴ Zwirn, H. (2000). *Mécanique quantique et connaissance du réel*. Académie des Sciences morales et politiques, pp. 2–3–4.

Disponible en : <http://www.asmp.fr>; <http://www.asmp.fr/travaux/gpw/philosc/rapport2/5-Zwirn.pdf>

En definitiva, hacemos solamente reglas de predicción, pero la cuestión es mucho más fina. ¿El observador debe ser identificado por un sistema físico? Es un auténtico problema sobre lo Real. ¿El problema de la medida podría no ser un postulado cuántico? ¿La fenomenología puede dar soluciones al problema de la medida en física cuántica?

C) Principio de superposición

De manera general podemos decir que el estado de un sistema cuántico puede consistir en la superposición de todos los resultados posibles. Si un sistema físico puede encontrarse en diferentes estados, entonces él puede encontrarse en un estado correspondiente a la suma de estos estados. Sea $\psi_i\rangle$ y $\psi_u\rangle$ dos estados posibles del sistema físico.

¿El principio de superposición es más fundamental que el principio de Heisenberg?, el primero está en la base misma del formalismo de la física cuántica, mientras que el segundo podría ser una consecuencia del mismo formalismo.

Según la cosmología de Alfred North Whitehead, el fenómeno de superposición puede tomar diferentes estados cuánticos: “Puras Posibilidades o Potencialidades”.¹⁵ Y sostiene que en el principio de superposición: “Tout corps physique relevant du niveau quantique obéit à un principe de superposition de plusieurs états quantiques, chacun de ces états formant la totalité du corps physique en question”.¹⁶

“Whitehead appelle aussi cette catégorie de l’existence les Objets Éternels”.¹⁷

En cuanto al principio de entrelazamiento afirma que: “Deux corps physiques relevant du niveau quantique ayant formé une relation particulière (origine commune, choc...) sont dits dans un état d’enchèvement tant qu’un événement extérieur à eux (mesure par exemple) ne vient pas mettre fin à cet état”.¹⁸

Estos principios de la cosmología de Alfred North Whitehead se pueden relacionar con: a) el principio de relatividad: su característica consiste en que tiene todas las entidades

¹⁵ De Lacoste-Lareymondie, M. (2006). *Une Philosophie pour la physique quantique. Essai sur la non-séparabilité et la cosmologie de A.N. Whitehead*. Préface d’Anne F-Largeault. L’Harmattan, France, pp. 295.

¹⁶ De Lacoste-Lareymondie, M. (2006). *Une Philosophie pour la physique quantique. Essai sur la non-séparabilité et la cosmologie de A.N. Whitehead*. Préface d’Anne F-Largeault. L’Harmattan, France, pp. 293.

¹⁷ Idem, pp. 296.

¹⁸ Idem, pp. 295.

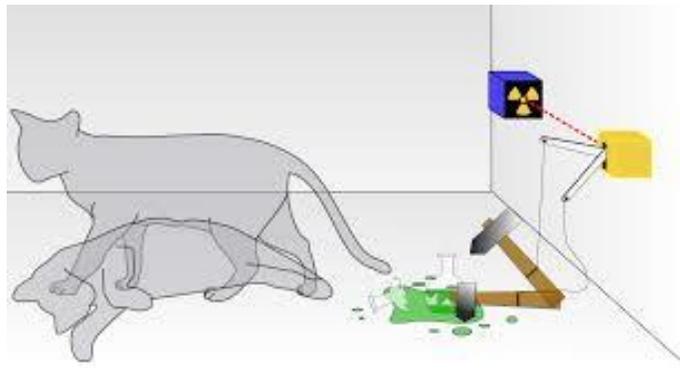
actuales (entrelazamiento); b) el principio de proceso: las entidades actuales se constituyen como una *concrecence* (proviene de su propio proceso de devenir) y se abre a la potencialidad que A.N. Whitehead nombra como *générale*.

¿Se puede dar un sentido saturado a la potencialidad générale?

¿Las entidades générales de A.N. Whitehead son trascendentales?

D) El gato de Schrödinger

Antes de comenzar debemos hacer una diferencia importante, entre dos objetos: el gato clásico y el átomo radiactivo cuántico.



Para ilustrar la dificultad de concebir la superposición cuántica, Schrödinger imagina un gato interactuando con un dispositivo “une boîte qui contient une source radioactive” (Gribbin, 2009: 239).

Antes de la medida, el estado del gato es representado por la siguiente fórmula cuántica:

$$\psi\rangle = \frac{1}{\sqrt{2}} \vee \text{gato vivo } \rangle + \text{gato muerto } \rangle$$

Lo que quiere decir que el gato está en un estado superpuesto de vida y muerte, la descripción correcta del sistema en ese momento (su función de onda $\psi\rangle$) será el resultado de la superposición de los estados vivo– muerto.

Sin embargo, una vez que se abre el dispositivo, para verificar el estado del gato, éste estará vivo o muerto. ¿Es esta una paradoja o la descripción clásica de un acontecimiento cuántico?

En la descripción clásica del sistema, el gato estará vivo o muerto antes de abrir el dispositivo; en física cuántica, el sistema se encuentra en una superposición de estados.

El paso de una superposición de estados a un estado definido se produce como consecuencia del proceso de medida, y el estado final del sistema no puede ser predicho, solamente la probabilidad de obtener cada resultado.

La intención de Schrödinger es mostrar una falla en la interpretación de Copenhague ya que el gato no puede estar vivo y muerto a la vez. Pero “¿[...] un électron ne peut pas être en même temps une particule et une onde?” (Gribbin, 2009: 241).

¿Vivo–muerto es un solo estado en el medio cuántico?

La naturaleza del proceso da lugar a distintas interpretaciones. Para analizar las consecuencias del proceso tomamos solamente dos interpretaciones, que surgen de la paradoja de la superposición: a) interpretación de Copenhague: al momento de abrir el dispositivo, la acción de observar modifica el estado del sistema tal que se observa un gato vivo o un gato muerto, a este proceso se lo llama colapso de la función de onda ψ .

“Le postulat fondamental de l’indivisibilité du quantum d’action lui-même est précisément, au point de vue classique, un élément irrationnel, qui nous oblige fatalement à renoncer à une description causale dans l’espace et le temps et qui nous conduit, en raison de la connexion entre les phénomènes et leur observation [...]”.¹⁹

b) la perspectiva que más nos interesa, precisamente porque la consideramos la teoría más elegante que explica el universo, es la de los estados relativos de Hugh Everett III (*many-worlds*), el proceso de medida supone una ramificación en la evolución temporal de la función de onda ψ . El gato está vivo y muerto (a la vez) pero en diferentes ramas del universo, las dos son reales, pero incapaces de interactuar entre ellas por la decoherencia cuántica. En resumen, ella consiste en decir que la reducción del vector de estado en el

¹⁹ Bohr, N. (1932). *La théorie atomique et la description des phénomènes*. Gauthier–Villard, Paris, pp. 9. Le passage est tiré de l’introduction de ce recueil de textes traduit en français par Andrée Legros et Léon Rosenfeld. Cette introduction est d’abord paru en danois en 1929 sous le titre « Atomteri og Naturleskrivelse ».

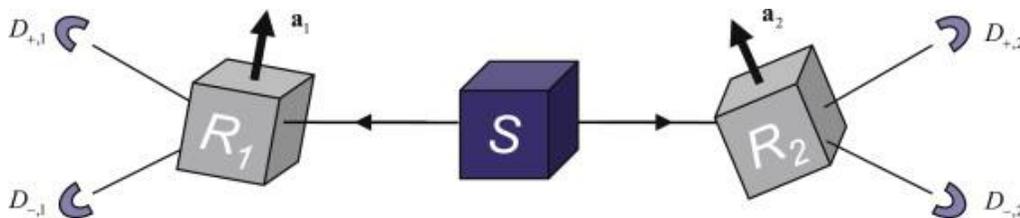
momento de la medida (la transición $|\psi\rangle = \sum_i c_i |\psi_i\rangle \rightarrow \forall |\psi\rangle = |\psi_n\rangle$) realmente no se efectúa jamás). En lugar de esto, todas las alternativas (representadas por los diferentes $|\psi_i\rangle$) tienen efectivamente lugar en universos paralelos.

Alguien en un sólo universo no conocería más que una $|\psi_i\rangle$ ya que vive en uno de los universos, pero habría copias de él mismo en cada universo a punto de observar los otros $|\psi_i\rangle$. Por ejemplo, en el caso del gato de Schrödinger, existiría un universo donde el gato está vivo y un universo donde el gato está muerto.

“Il est impossible de la réconcilier avec l’interprétation stricte de Copenhague sans accepter la ‘realité’ du chat mort–vivant, et cela amené Wigner et John Wheller à considérer la possibilité que, en raison de la régression infinie de la cause et de l’effèt, l’ensemble de l’Univers pourrait ne devoir son existence ‘réelle’ qu’au fait qu’il est observé par des êtres intelligents”.²⁰

E) No-separabilidad

Comencemos con un curioso experimento mental donde cada vez que la fuente se activa, envía una señal a la izquierda y otra a la derecha. No se supone ninguna naturaleza acerca de la correlación entre estas dos señales.



“Diagram of the EPRB thought experiment. The source SS, activated at times labeled by $n=1, 2, N$, sends a signal to the router R_1 and another signal to the router R_2 . Depending on the orientations of the routers, represented by unit vectors \hat{a}_1 and \hat{a}_2 , the signal going to the

²⁰ Gribbin, J. (2009). *Le chat de Schrödinger. Physique quantique et réalité*. Trad. Par C. Rollinat. France, Flammarion, pp. 245.

left (right) is detected with 100% certainty by either $D_{+,1}D_{+,1}$ or $D_{-,1}D_{-,1}$ ($D_{+,2}D_{+,2}$ or $D_{-,2}D_{-,2}$)”.²¹

Cada repetición del experimento representa un evento idéntico donde el resultado es lógicamente independiente de cualquier otro evento. Eventos con estas propiedades se denominan Bernoulli trials (concepto central para resultados en la teoría de probabilidades).

En 1935, Einstein, Podolsky y Rosen (EPR) demostraron la naturaleza de la revolución cuántica y en 1964 Bell indicó que los fenómenos cuánticos son no-local ya que con el aumento de la distancia los efectos cuánticos no disminuyen.

El experimento de EPR consiste en enviar entidades en direcciones opuestas (se remarca que son entidades aisladas, antes de interactuar con el aparato de medida); dichas entidades se encuentran en estado cuántico, los instrumentos de medida tienen un lugar para cada entidad. La influencia a distancia, que el experimento de Aspect parece constatar, se efectúa a una velocidad infinita o al menos superior a la velocidad de la luz.

El estado cuántico predice una correlación perfecta cuando los aparatos (a la izquierda y a la derecha), están en la misma posición, pero podría ser que el intercambio de información no sea en un formato binario.

Supongamos que se haga una intervención a la izquierda, después se retira el aparato y puede observar la misma intervención a la derecha; es decir después de la medida el resultado de la izquierda es el mismo que el resultado de la derecha. Entonces, se puede decir que el hecho de medir una entidad, cambia el estado físico de la otra.

Antes de la medida el sistema es indeterminado, después de la medida es determinado ¿Hay una propiedad intrínseca en la entidad? ¿O no podemos construir un formalismo que explique esta situación? En el formalismo de la física cuántica es conocido como la función de onda ψ y su reducción.

Una de las respuestas a la reducción de la función de onda ψ es la existencia de las variables ocultas que determinan el resultado de la medida, pero John Bell mostró que las variables ocultas no existen. El teorema de Bell estipula que ninguna teoría de variable oculta local puede interpretar la física cuántica.

²¹De Raedt, H. ; Katsnelson ; M. I. ; Michielsen; K. (2014). *Quantum theory as the most robust description of reproducible experiments*. *Annals of Physics*. ELSEVIER. *Volume 347*, pp. 45–73.
Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000349161400102X>.

Las alternativas son:

- Aceptar que ninguna teoría puede completar la física cuántica y nos quedamos con la interpretación de Copenhague.
- Aceptar que las entidades cuánticas pueden actuar instantáneamente a distancia.

En ambos casos, el formalismo cuántico nos da una imagen holística de la naturaleza porque el estado de un sistema físico, aunque este último esté compuesto por numerosas entidades, está representado por una sola función de onda ψ (o un solo vector de estado).

F) Desigualdades de Bell

Las desigualdades prueban la correlación entre sistemas no relacionados causalmente. John Bell muestra que la separación en el tiempo o en el espacio es real en ciertos contextos, pero son irreales o carecen de importancia en física cuántica.

Tenemos el siguiente experimento:

$$\Delta \leftarrow \dots \mathfrak{X} \dots \rightarrow \nabla$$

$$\Delta = \text{instrumento } A$$

$$\mathfrak{X} = \text{fuente que emite fotones}$$

$$\nabla = \text{instrumento } B$$

Una fuente emite dos corrientes de fotones que son interceptadas por dos instrumentos: A y B. Bell demuestra que cualquier propiedad que se afecte o altere en las entidades que se mide en el instrumento A, provoca instantáneamente el mismo efecto o alteración de la propiedad en la entidad del instrumento B.

Desde el punto de la vista física clásica esto es una paradoja; pero, desde la física cuántica los resultados son probabilísticos, por lo tanto, diferentes medidas dan resultados diferentes.

Posibles soluciones: Teorías no-locales, Variables ocultas, Teoría de Hugh Everett III.

Bell da relaciones a las cuales estas correlaciones deben obedecer. Si tenemos dos entidades α y β , cuyo espín tiene 3 componentes : A, B, C : pueden tomar valores $-$ y $+$.

Las entidades tienen espines opuestos. Entonces, si α tiene el componente $A +$ y β tiene el componente $A -$. Medimos pares de valores sobre las dos entidades y utilizamos dos componentes del espín y el ángulo entre los componentes. Es así como las

desigualdades son experimentalmente violadas: no es posible sostener una teoría local determinista.

En este punto nos apoyamos en Bernard D’Espagnat para hacer una breve clasificación y explicación de las desigualdades de Bell: a) pone en juego las amplitudes dinámicas medibles (las reglas cuánticas dan predicciones estadísticas no-ambiguas), b) ellas son violadas por las predicciones estadísticas, c) ellas son inevitables consecuencias de premisas. Es decir, algunos de nuestros teoremas específicos que tienen como base las desigualdades en cuestión, son violadas:

“Bell 1: la séparabilité einsteinienne: L’idée que U et V n’interagissent plus aux instants où elles sont soumis aux mesures de composantes de spin considérées.”²²

Bell 2: la réfutation de la prémisse de la causalité locale: Ce que Bell a monté c’est que, de fait, toute théorie compatible avec la causalité locale [...] entraîne ses inégalités par conséquent viole les prédictions quantiques vérifiables.”²³

Bell 3: les deux mesures se peut traite d’une manière symétrique (idée proposée par Wigner): [...] montre ne pas être vraies ensemble [...] nous nous trouvons en présence d’un phénomène de corrélation, [...] il n’y a pas d’influences à distance, [...] l’induction est un procédé fiable de raisonnement”.”²⁴

Estas ideas nos conducen a la noción de *Réel Voilé* y a la relativización de ideas que hemos creído absolutas, como ser espacio, objeto, causalidad. La física cuántica transforma nuestras concepciones tradicionales, de dicha transformación surgen nuevos problemas conceptuales y cuestionamientos, como por ejemplo el vínculo entre contractualidad y realismo, el acuerdo intersubjetivo, los límites del significado de los verbos ser y tener. El hecho de distinguir entre la realidad empírica y una realidad velada independiente, de la cual solo podemos esperar conocer ciertas estructuras generales, establece el curso para una posible interpretación satisfactoria de la física actual.

²² D’Espagnat, B. (1994). *Le réel voilé. Analyse des concepts quantiques*. France, Fayard, pp. 156.

²³ Idem, pp. 157.

²⁴ Idem, pp. 158.

¿Las correlaciones instantáneas a distancia implican correlación entre una causa y un efecto? ¿Hay acción causal a distancia? ¿Hay distancia? La misma naturaleza cuántica no es espacial, y si no es espacial no habría distancia entre las entidades,

Para Bernard D’Espagnat el término no–separabilidad es más apropiado. La primera cosa que hay que hacer es definir “les conventions sémantique [...] puisque alors la violation dont il s’agit s’identifie essentiellement à la non–divisibilité par la pensée et [...] est non dynamique mais, pourrait–on dire, cinématique”.²⁵

Y la segunda cosa que hay que hacer es poner luz al carácter ondulatorio de una teoría, que no es lo mismo que el problema de localidad “[...] des énoncés tels que: une onde est une entité non locale”, ne sont pas compatibles avec la définition de la non–localité ci–dessus posée”.²⁶

A esta altura de la cuestión, ¿Estamos afuera del paradigma mecanicista? ¿Podemos continuar utilizando la palabra realismo? ¿La correlación se vuelve un nivel de transferencia de información? Las entidades que interactuaron se comportan como pares. ¿El problema está en la definición de la palabra ‘par’?

Necesitamos un nuevo significado del concepto ‘par’. Las dos funciones de onda ψ de cada entidad se reducen a una sola función de onda ψ del sistema. ¿La reducción de onda puede ser tratada desde otra perspectiva?

Dicho de otra manera, al incumplirse las desigualdades de Bell, la localización es una descripción inviable en el medio cuántico. Bernard D’Espagnat considera que en ocasiones las experiencias falsan las teorías, por ello tiene que haber algo más allá de las apariencias que subyazga a los fenómenos; la ciencia sólo puede vislumbrar una realidad velada que incluye la espiritualidad. ¿El espíritu humano puede percibir más allá de la mera materia y llegar al fondo de las cosas? Podríamos suponer que éstas percepciones nos brindan la posibilidad de que las cosas observadas sean interpretadas como signos de una realidad superior, una espiritualidad compatible con lo que emerge de la física contemporánea.

G) Indiscernibilidad. Las estadísticas cuánticas

²⁵ D’Espagnat, B. (1994). *Le réel voilé. Analyse des concepts quantiques*. France, Fayard, pp. 142.

²⁶ Idem, pp. 143.

En el medio cuántico, entidades de la misma naturaleza son indiscernibles y no es posible medirlas sin perturbarlas. No podemos distinguir dos entidades de la misma especie. Si tenemos dos electrones en el instante t y dos electrones en el instante posterior, no podemos saber cuál es uno y cuál es el otro.

Esta indiscernibilidad tiene como consecuencia el hecho de que las entidades obedecen a las estadísticas cuánticas. Las entidades tienen un espín s (*expresado en unidades \hbar*) que es entero (*boson*) o semi-entero (*fermion*).

Los bosones (espín entero) tienen la siguiente propiedad: la función de onda ψ de un sistema de bosones debe ser simétrica en relación a la función de onda ψ de la carga de entidades, ellas se encuentran en la misma configuración cuántica; por ello se dice que obedecen a las estadísticas de Bose–Einstein.

Y los fermiones (spin semi-entero) tienen la propiedad de antisimetría, la función de onda ψ cambia si se permutan dos entidades en el espacio; es decir que dos entidades no pueden estar en el mismo estado cuántico (principio de exclusión de Pauli. Dicho principio será abordado brevemente al final de este capítulo).

Las estadísticas cuánticas hacen que sea imposible pensar las partículas como teniendo individualidad ¿Cómo tratar los no-individuos? ¿Es correcto denominar a las entidades cuánticas como no-individuos?

La unidad de las partículas elementales, está ligada de manera directa con la indiscernibilidad. Un electrón no se puede distinguir de otro, su formalismo debe ser tal que aparece una simetría en la función de onda ψ . No podemos distinguir dos entidades en el mismo espacio; éstas no tienen individualidad.

Hay una diferencia entre las entidades de tipo *boson* (como los fotones) que obedecen a la estadística de Bose–Einstein) y las entidades de tipo *fermion* (como los electrones que obedecen a la estadística de Fermi–Dirac). En el caso de los bosones, el intercambio entre dos partículas deviene simétrico; en el caso de los fermiones, el intercambio entre dos partículas deviene anti simétrico.

Según el principio de Heisenberg las entidades puntuales pueden ser tratadas también como ondas, este comportamiento, al interior de lo micro entra en una contradicción con la mecánica clásica porque el sistema cuántico no puede ser considerado como aislado de su entorno.

El objetivo de la ciencia contemporánea es levantar el velo para iluminar el fondo de la naturaleza, pero ella se nos resiste, permanece velada. El fondo de la naturaleza no es una cosa más; es un algo que está más allá del espacio–tiempo. Es algo que está siendo, deviniendo y se nos muestra con una fenomenicidad a la que no estamos habituados.

SEGUNDO CAPÍTULO

PROBLEMA DEL MUNDO EXTERNO

Hemos llegado lejos en lo que atañe a la conquista de los principios de las cosas, pero, nos encontramos con que ellos no son las cosas. La ciencia busca leyes y elaborar un saber cuya validez permanezca. La ciencia se encontró con un medio que nos redireccionó hacia las cuestiones trascendentales y a una perspectiva distintas de los eventos. Necesitamos nueva mirada de las cuestiones fundamentales.

Continuidad del orden causal

Hemos heredado una época sellada por la exclusividad del experimento, época de desencanto filosófico en la cual hizo su llegada la física cuántica; y con ella, el desafío de salir del frío dualismo, de las improntas absolutistas que generan pensamiento único y tendencia centrífuga, para ello debemos dejar de lado los viejos prejuicios y las antiguas concepciones como por ejemplo la noción de binario.

Como nos lo recuerda Miguel Espinoza, para A. N. Whitehead: “Una teoría es un hábil bricolaje compuesto de proposiciones de órdenes diferentes que van desde la descripción de observaciones hasta los principios metafísicos pasando por los entes teóricos–matemáticos”.²⁷

La tarea que se impuso Whitehead fue titánica, por ello pretendemos rescatarla para hacerla nuestra: a) superar el mecanicismo tradicional y la epistemología neopositivista, b) reconocer que la ciencia tiene una base especulativa, c) recuperar la filosofía de la naturaleza en el sentido de los antiguos teniendo en cuenta lo que la ciencia y la filosofía han aportado desde entonces, d) justificar la especulación recurriendo a las últimas evidencias científicas.

La causalidad es la relación que se establece entre un evento y otro, se puede hablar de esa relación entre acontecimientos, procesos, regularidad de los fenómenos y la producción de algo. No existe una única definición del término "causa". En su acepción más

²⁷ Espinoza, M. (2020). *Pensar la naturaleza. Epistolario filosófico*, Biblioteca Magna, Uniediciones, Bogotá, pp. 178.

amplia, causa de un efecto es cuando el último depende del primero; o, en otras palabras, la causa es aquello que hace que el efecto sea lo que es. Esto se puede dar de muchos modos diversos y, por ello, no es extraño que a un efecto correspondan multitud de causas.

Dos condiciones necesarias, pero no suficientes para que A sea causa de B son:

Que A preceda a B en el tiempo.

Que A y B estén relativamente próximas en el espacio y en el tiempo.

¿La causalidad sólo puede ser lineal? ¿O una causa puede ramificarse en distintos efectos y a la vez un efecto provenir de la conexión de diferentes causas? Unas cosas suceden a otras, y con frecuencia en el mismo orden. A los primeros sucesos en una relación los llamamos causas, y a los segundos efectos. El principio de causalidad es un principio fundamental de la investigación científica, suponiendo que la mejor forma de entender y explicar es conocer las causas, porque por un lado podemos prevenir y por otro controlar los efectos; en definitiva, comprender los sucesos naturales. Dicho principio hace referencia a que los acontecimientos que forman parte de una historia, no se presentan de manera aleatoria sino organizados temporalmente.

Se hace pertinente definir los siguientes conceptos claves: A) causa: fundamento u origen de algo; motivo o razón para obrar; fin con que o porqué se hace algo. B) causalidad: origen o principio; ley de la cual se producen efectos. C) efecto: lo que sigue por virtud de una causa.

La causa se halla contenida en el efecto ¿Los posibles efectos se hallan contenidos en la causa?

Los fenómenos cuánticos, como el comportamiento de los fotones, no admite una explicación causal, de ahí que dicha conducta desafía toda teoría. ¿Se da la posibilidad de una causalidad invertida? ¿La causalidad es compatible con el indeterminismo cuántico? El carácter no determinista de los procesos cuánticos reside en que el suceso que origina el proceso no establece la transformación del sistema a un único resultado final y necesario. ¿El suceso origen produce la transformación del sistema? ¿Hay una continuidad infinita de una sola causa replicada? ¿La causa replicada trastoca el concepto de realismo?

El concepto de realismo permite identificar la manera de considerar lo que ocurre tal como sucede, se caracteriza por resaltar la existencia objetiva de los conceptos de carácter universal. El realismo constituye un saber basado en la idea de que los objetos que pueden

percibirse a través de los sentidos poseen una existencia que resulta independiente respecto de ellos. Es decir, la perspectiva realista es aquella que vuelve verdadera o falsa nuestras proposiciones, independiente de nuestra mente.

Para comenzar es importante aclarar que después de Kant, hay muchas maneras de ser realista, pero a la que se oponen tanto Kant como Hilary Putnam, es al Realismo Metafísico [el R–M propone que hay cosa en sí].

Kant propone y adscribe a un Realismo empírico y a un Idealismo Trascendental, demuestra que se puede ser realista e idealista al mismo tiempo, si se toman en cuenta estas distinciones. En cambio, Putnam postula un Realismo interno.

Putnam en su obra *Razón, verdad e historia*, ensaya ir más allá de las dicotomías objetiva / subjetiva acerca de la verdad y de la razón para elaborar una unificación en defensa de la estrechez que hay entre verdad y racionalidad, en cuanto que un hecho puede ser racionalmente aceptable y no ser verdadero.

Putnam presenta su perspectiva partiendo de la noción que la mente no construye el mundo, en todo caso la mente y el mundo conjuntamente construyen el mundo, pero dicho mundo es más que la visión fisicalista–científica con pretensión de teoría verdadera, es decir es más que un conjunto de partículas elementales moviéndose. Putnam afirma que existen objetos, electrones, genes; lo que no admite es la existencia de verdades a priori.

En Putnam se observa un gran influjo kantiano, y bajo dicho influjo logra hacer el giro que va del realismo metafísico al realismo interno argumentando que necesitamos una concepción para preservar el sentido común y evitar las antinomias pero que a la vez no sea incompatible con la relatividad conceptual.

Propone un realismo interno como alternativa al realismo metafísico o externo al que posiciona desde el punto de vista del Ojo de Dios, para consolidar sus teorías y conocimiento del mundo. Corresponde una tendencia a pensar sustancialmente, como en Descartes, o en Spinoza. Esta noción de Realismo metafísico o externo es propia de Descartes por el problema que postula; trata de conocer una cosa en sí pretendiendo salirse de su experiencia (por eso externo, Ojo de Dios). Los puntos básicos del realismo metafísico o externo, que critica Putnam son:

- 1) El mundo consta de una totalidad fija de objetos independiente de la mente.
- 2) Hay exactamente una descripción verdadera y completa de como es el mundo.

- 3) La verdad supone una especie de relación de correspondencia entre palabras y signos mentales y cosas o conjuntos de cosas.
- 4) El punto de vista del realismo metafísico es el Ojo de Dios.

En definitiva, el realismo metafísico presupone la existencia de un mundo ‘prefabricado’, compuesto por un conjunto de objetos independientes de nuestras capacidades subjetivas lo que implica la existencia del Ojo de Dios desde donde puede contemplarse tal mundo independiente. Por lo tanto, hay una única descripción acabada y verdadera de cómo es el mundo, la cual es independiente de nuestro conocimiento del mismo mundo. La verdad se da como una correspondencia entre palabras y cosas o conjunto de cosas externas: ésta es la perspectiva externalista por ser su argumento predilecto el Ojo de Dios. Es decir, el principal argumento de Putnam en contra del realismo metafísico es el argumento modelo–teórico, la idea de que la verdad es una relación de correspondencia entre enunciados y mundo. Dicho argumento muestra que dada una interpretación de un lenguaje ella no puede fijar la referencia, es decir, dado un conjunto de enunciados y establecidos los valores de verdad de los mismos, los referentes de los términos de los enunciados pueden cambiar sin que se modifiquen los valores de verdad de dichos enunciados.

Para ilustrar esta posición y mostrar que el realismo metafísico es errado ya que presupone la perspectiva del Ojo de Dios, Putnam presenta tres experimentos mentales; con ellos intenta explicar su posición y sus implicancias filosóficas.

I– el experimento mental de la hormiga: una hormiga avanza azarosamente sobre la arena y en su recorrido dibuja un retrato semejante a Winston Churchill. ¿Ha trazado la hormiga un retrato que representa a Churchill?

La semejanza no es condición suficiente para que algo represente o refiera a algo, lo necesario para la representación es la intención. Lo que sucede con la hormiga también sucede con los objetos físicos. Ningún objeto físico tiene por sí mismo la capacidad de referencia ya que no poseen intencionalidad.

II– el experimento mental del árbol: ciertos seres que habitan un planeta repleto de líquenes sin árboles. Estos seres nunca vieron ni imaginaron un árbol. Un día, una nave pasa por el planeta y arroja un dibujo de un árbol. Para ellos, el dibujo es la representación de un objeto insólito cuyas funciones no conocen. Lo que sucede con el dibujo también sucede con las palabras; ni las palabras ni las imágenes representan aquello que refieren.

III– el experimento del cerebro en la cubeta: el cerebro de una persona es extraído de su cuerpo y colocado en una cubeta con nutrientes que lo mantienen vivo mediante conexiones a una computadora que con impulsos electricos provoca la ilusión de que todo lo que esa persona vive y desea es real. Este experimento intenta alimentar el problema del escepticismo con respecto al mundo externo ¿Cómo saber si estamos o no en una cubeta? ¿Cómo saber si estamos viviendo o recibiendo alucinaciones colectivas? ¿Si estuviéramos en la cubeta podríamos pensar que somos? Putnam responde negativamente, ya que es un supuesto que se auto–refuta, es decir su verdad implica su propia falsedad. Si estuviéramos en una cubeta no podríamos decir o pensar que somos cerebros en una cubeta.

Dicho experimento supone lo siguiente: en un mundo posible (para el realista metafísico) todos los seres humanos son cerebros en cubetas conectados a una computadora que determina sus inputs cerebrales, de manera que ellos creen que existe un mundo independiente, viven y se desplazan en él en un cuerpo propio y sin embargo todo ello no es más que una ilusión generada por el ordenador (este experimento es análogo al genio maligno cartesiano).

Por lo tanto, observamos que dicho procedimiento se halla en estrecha relación con lo que Kant denominó ‘investigación trascendental’, se refiere a una investigación sobre las precondiciones de la referencia incorporadas a nuestra mente.

Se debe tener en cuenta que Putnam rechaza de plano la perspectiva del Ojo de Dios porque supone que cierto relativismo es verdadero ya que no sólo no es posible que el conocimiento del mundo sea independiente de nuestras mediaciones conceptuales, sino que el mundo tal y como es en sí mismo depende de cómo lo construimos desde un cierto marco conceptual.

Otro argumento en contra del realismo metafísico es el siguiente: I) Si el realismo científico es verdadero, entonces hay una única descripción verdadera del mundo; II) No es cierto que haya una única descripción verdadera del mundo; por lo tanto, III) El realismo metafísico es falso.

Después de haber rechazado el realismo metafísico, Putnam presenta su postura: el realismo interno o perspectiva internalista, lo característico de su concepción es sostener que sólo tiene sentido formular la pregunta ¿De qué objetos consta el mundo?

Lo enuncia de la siguiente manera:

1) Sólo tiene sentido formular la pregunta ¿de qué objetos consta el mundo? dentro un marco conceptual: el realismo interno consiste en un tipo de relativismo según el cual no existen objetos independientes de la mente. Como señala el lema “La mente y el mundo construyen conjuntamente la mente y el mundo”.

2) Hay más de una descripción o teoría verdadera del mundo: el hecho de que el mundo y lo que hay en él dependa de la elección del marco conceptual utilizado para describirlo conduce a la noción de que haya múltiples descripciones o teorías del mundo.

3) La verdad es una coherencia de nuestras creencias entre sí con nuestras experiencias. Putnam busca rescatar la verdad como el objetivo de la ciencia, pero evitando comprometerse con la perspectiva del Ojo de Dios. En definitiva, lo que la ciencia busca es construir una imagen del mundo que satisfaga criterios de aceptabilidad racional. Dichos criterios son la coherencia, la comprensividad y la simplicidad funcional. La aceptabilidad racional en teoría eficaz, simple y comprensiva, en la que no existe un punto de vista como el del Ojo Divino que podamos conocer o imaginar, si existen diversos puntos de vista de personas reales, que reflejan intereses a los que se subordinan sus descripciones y teorías.

Ahora bien, Putnam con su realismo interno propone un tipo de relatividad conceptual negando que haya inputs experienciales no configurados por nuestros conceptos, es decir la experiencia del mundo no mediada por nuestro marco conceptual.

Rechaza la hipótesis de los cerebros en una cubeta, ella es un relato, una mera construcción lingüística y de ninguna manera un mundo posible. Un cerebro en una cubeta no tiene condiciones referenciales que lo hagan verdadero. Putnam afirma que los objetos no existen independientemente de los esquemas conceptuales de pensantes; el mundo posee objetos que se auto-identifican ya que se puede afirmar: que es el mundo.

Su noción de verdad consiste en: a) aceptabilidad racional: la verdad es independiente de la justificación de cualquier sujeto particular en ciertas circunstancias particulares, pero no independiente de toda justificación. Por lo tanto, un enunciado verdadero puede ser justificado; b) convergencia: la verdad o convergente. Es decir, un enunciado y su negación pueden estar justificados, pero no pueden ser ambos verdaderos.

Para Putnam el mundo externo es empíricamente real, pero depende del marco conceptual desde el cual lo abordamos, dicho marco da sentido a ese mundo. Mientras que la justificación de un enunciado consiste en la aceptabilidad racional es decir en la

correspondencia con algún hecho, ya que el sentido surge cuando un criterio de verdad se sostiene por correspondencia.

¿Hay separación o integración entre el sujeto y el mundo externo? El sujeto no es tan diferente de la materia que llena el mundo externo, y las divisiones en individuos y categorías podría ser función de la mente humana, de manera que el mundo no sería ontológicamente independiente. Esta noción de Putnam se desprende de la idea de dependencia de nuestro conocimiento del mundo de las categorías de pensamiento de Kant. Entonces, ¿La estructura de mundo externo es impuesta por la mente humana y sus esquemas conceptuales?

Si observamos a Kant, este aborda el planteo acerca del problema del mundo externo a lo largo de la *Crítica a la Razón Pura*, en la distinción entre Realismo e Idealismo, ambos en sentidos empírico y en sentido trascendental.

“[...] qué es lo que hace que la filosofía de Kant sea trascendental y qué es lo que esto significa. Allison señala el error básico de interpretación convencional de este idealismo, la cual, al desatender ex profeso totalmente su dimensión trascendental, hace que este sea visto como una mezcla incoherente de fenomenismo y escepticismo”.²⁸

Kant afirma que existe conocimiento del mundo externo, pero el conocimiento del mundo externo tiene como condición la aplicación de las categorías puras del entendimiento (espacio–tiempo) a la intuición sensible. Si tratamos de aplicar conceptos aislados, entonces estaríamos trabajando con tautologías.

Nuestro conocimiento del mundo externo es conocimiento del fenómeno, como articulación realizada por las categorías sobre las impresiones sensibles obtenidas por la intuición. Kant ubica el suelo de la ciencia en el sujeto como portador de formas universales que mediante la experiencia adquiere información para construir el objeto de conocimiento, es decir, el fenómeno.

“[...] las propiedades espaciales y temporales no pueden asignarse significativamente a las cosas en sí. Y esto equivale a demostrar que espacio y tiempo son trascendentalmente ideales. Así pues, la tesis de la idealidad de

²⁸ Allison, H. E. (1992). *El Idealismo Trascendental de Kant: Una interpretación y defensa*. Trad. Dulce María Granja Castro, Anthropos, Barcelona, pp. 8.

espacio y tiempo es necesariamente una consecuencia de la afirmación kantiana de que espacio y tiempo son condiciones epistémicas”.²⁹

Por cuanto, el realismo empírico entiende la concepción de existencia de un mundo empírico independiente de nuestra mente, de acceso público. Además, distingue entre Idealismo en sentido empírico y en sentido trascendental. A través de esta distinción, Kant nos explica que las intuiciones que recibimos del mundo exterior son configuradas, ordenadas según una sucesión causal de nuestro entendimiento.

Las normas de ésta organización son el espacio–tiempo, que operan como una idealidad trascendental *a priori* de la sensibilidad humana y son constitutivos de toda forma de ser racional; funcionan como condiciones para recibir datos tanto para el pensamiento como para la experiencia. Las cosas en el espacio–tiempo son idealidades porque no pueden ser experimentadas independientes de dichas condiciones.

“En sentido trascendental, por lo tanto, independencia de la mente o ser externo a la mente...significa independencia de la sensibilidad y de sus condiciones. Un objeto trascendentalmente real es, pues, por definición, un objeto no sensible o noumeno”.³⁰

Para concluir, es necesario aclarar dos cuestiones, i) podemos afirmar que toda la argumentación kantiana recae en perfilar las diferencias entre idealismo empírico (cercaño al realismo trascendental) y el idealismo trascendental desde el cual se puede explicar el conocimiento sin caer en el escepticismo; ii) la postura Internalista niega que existan inputs que no estén configurados con nuestros conceptos o que admitan una sola descripción. Dicha configuración permite objetividad y aceptabilidad racional; de donde la aceptabilidad racional es relativa a una persona y a un tiempo, supone contextos de interpretación y momentos culturales. El primer autor que propuso la postura Internalista o realista interna respecto a la verdad fue precisamente Kant.

Idealidad, en el sentido más general con el que Kant usa el término, significa depender de la mente o estar en la mente (*in uns*). En cambio, realidad (*Realitat*), en el sentido en que

²⁹ Allison, H. E. (1992). *El Idealismo Trascendental de Kant: Una interpretación y defensa*. Trad. Dulce María Granja Castro, Anthropos, Barcelona, pp. 10.

³⁰ Allison, H. E. (1992). *El Idealismo Trascendental de Kant: Una interpretación y defensa*. Trad. Dulce María Granja Castro, Anthropos, Barcelona, pp. 36.

se opone a idealidad, significa independencia de la mente o ser externo a la mente (*ausser uns*). Tanto en la –Estética– como en la –Dialéctica Trascendental–, Kant distingue entre sentido empírico y sentido trascendental de idealidad, y, por ende, también de realidad. “Considerada en sentido empírico, idealidad caracteriza el dato privado de una mente individual”.³¹

La concepción de idealidad trascendental es la que brinda las bases para la noción trascendental de la apariencia y para distinguir entre apariencia y cosa en sí. Las apariencias trascendentales son los fenómenos sometidos a condiciones de sensibilidad humana y cosa en sí son las entidades independientes de dichas condiciones.

En relación a este tema, para Kant, existe una realidad independiente de la mente y alude a ella con distintos términos: cosa en sí, objetos nouméticos o noumeno, aunque la noción de mundo noumético es un tipo de límite del pensamiento. También es importante tener en cuenta que Kant afirma que los objetos del sentido interno son trascendentalmente ideales por lo que son directamente cognoscibles al igual que los objetos externos. Lo que lo conduce a afirmar que la verdad es la correspondencia de un juicio con su objeto.

En definitiva, cuando Kant dice de sí mismo que es un realista empírico está afirmando que las experiencias no se limitan al dominio privado de nuestras representaciones, sino que incluye el encuentro con los objetos espacio–temporales, los cuales son reales empíricamente.

El Noumeno

Immanuel Kant, en el tercer capítulo de la *Crítica de la razón pura*, establece una clara distinción entre dos formas distintas de entender el noumeno.

La primera es en sentido negativo, esto es, como privación del conocimiento. Kant se refiere a una cosa (indeterminada) que no es objeto de nuestra intuición sensible, es decir, que está más allá de ella. El concepto del noumeno en sentido negativo se obtiene haciendo abstracción de las formas *a priori* de la sensibilidad que son el espacio y el tiempo.

El entendimiento es capaz de sobrepasar el límite de nuestra sensibilidad, pero lo sobrepasa sin ella, y las categorías del entendimiento sin una forma espacio–temporal a la

³¹ Allison, H. E. (1992). *El Idealismo Trascendental de Kant: Una interpretación y defensa*. Trad. Dulce María Granja Castro, Anthropos, Barcelona, pp. 34.

que adherirse son vacías. Esto significa que el entendimiento, al ir más allá de lo sensible, sólo adquiere la presuposición de que hay cosas en sí, pero es incapaz de concebir como son estas cosas, ya que éstas no se presentan unidas a las intuiciones sensibles dentro de las condiciones de posibilidad de nuestro conocimiento, o lo que es lo mismo, dentro del ámbito fenoménico.

En cuanto a la versión positiva del noumèno, se trataría de una intuición no-sensible. No sería una mera abstracción de nuestras intuiciones sensibles, sino que, en este caso, supone algún otro tipo de intuición de corte intelectual a través de la cual el noumèno puede ser conocido. Para Kant nosotros no poseemos tal facultad, ni existe el menor indicio de su posibilidad. Esta concepción de lo nouménico pretende trocarse en un concepto determinado de cómo es lo que es en sí, pero puesto que no hay tal intuición, esta pretensión fracasa.

Así, para Kant el noumèno es negativo, incognoscible. Kant mantiene esta idea tan férreamente como la de que existen cosas en sí. El concepto de cosa en sí es, de esta forma limitante, tanto ontológica como epistemológica. Ontológicamente en tanto es lo que está o lo que hay más allá de la sensibilidad, y por tanto no es constituyente de nuestro mundo fenoménico. En sentido epistemológico es limitante porque traza una línea entre lo que es motivo de ciencia y lo que es lisa y llana especulación. De esta forma, lo que se deriva de la distinción kantiana es la fundamentación de la ciencia en tanto conocimiento de nuestro mundo fenoménico, que es real, intersubjetivo y susceptible de ser conocido. Este logro no es cosa menor, puesto que restituye en cierta forma la realidad empírica que el escéptico había hecho temblar tras la primera meditación de Descartes. Esta victoria, por otro lado, es parcial, ya que el escéptico no es refutado en cuanto al misterio inabordable de lo que hay más allá del fenómeno.

En tanto que la clave para la refutación del escepticismo está en la interdependencia del sujeto y el objeto ya que la base del planteo escéptico es la separación entre conocimiento subjetivo del hombre y el contenido del objeto no se puede salvar. Esta grieta, para Kant, es un escándalo y, en consecuencia, ubica en relación de dependencia lo objetivo y lo subjetivo. Para ello prueba que ciertos conceptos son necesarios para la experiencia, para ello responde a la cuestión del derecho al empleo de esos conceptos, lo que significa responder al problema de la justificación. Pero estos conceptos deben ser críticos, es decir trascendentales y, por lo tanto, *a priori* a la experiencia.

Kant aborda el planteo escéptico acerca del problema del mundo externo a lo largo de la *Crítica a la Razón Pura*, aunque observamos que el planteo también aparece en *Estética* y en *Dialéctica Trascendental* en la distinción entre Realismo e Idealismo, ambos en sentidos empírico y en sentido trascendental, respectivamente.

Kant no nos priva de creer que existe conocimiento del mundo externo, tampoco su filosofía es una invitación a dudar de esto. Por el contrario, el conocimiento del mundo externo tiene como condición la aplicación de las categorías puras del entendimiento (espacio–tiempo) a la intuición sensible. Si tratásemos de aplicar conceptos aislados, es decir, carentes de un objeto en el mundo empírico, entonces estaríamos trabajando con tautologías.

“[...] porque si prescindimos de esas condiciones, desaparece toda significación, es decir, toda referencia al objeto”.³²

Nuestro conocimiento del mundo externo es conocimiento del fenómeno, como articulación realizada por las categorías sobre las impresiones sensibles obtenidas por la intuición. Es así, que Kant ubica el suelo firme de la ciencia en el sujeto portador de formas universales que mediante la experiencia adquiere información para construir el objeto de conocimiento: el fenómeno.

Volviendo a lo mencionado anteriormente, Kant distingue entre Realismo empírico y trascendental.

Por Realismo empírico entiende la concepción de existencia de un mundo empírico independiente de nuestra mente, un mundo empírico de acceso público. Además, distingue entre Idealismo en sentido empírico y en sentido trascendental. A través de esta distinción, Kant nos explica que estas intuiciones que recibimos del mundo exterior son configuradas, ordenadas según la concatenación causal de nuestro entendimiento. Las normas de ésta organización son el espacio–tiempo, en tanto que operan *a priori* de la sensibilidad humana y son constitutivos de toda forma de ser racional.

Para concluir podemos afirmar que toda la argumentación kantiana recae en perfilar las diferencias entre idealismo empírico (cercano al realismo trascendental) y el idealismo trascendental desde el cual se puede explicar el conocimiento sin caer en el escepticismo.

El problema del mundo externo en la ficción

³² Kant, I. (1996). *Crítica a la Razón Pura*. Trad. Pedro Ribas. Madrid, Alfaguara, pp. 262. B 300.

El problema del mundo externo es muy tratado en ficción; por ejemplo, *Solaris* (1972) es un film perteneciente al género ficción, basado en la novela del escritor polaco Lem Stanislaw. El argumento central describe el contacto con inteligencia extraterrestre y los esfuerzos de los humanos por comunicarse con un inmenso ser vivo al que no pueden comprender, el océano del planeta, es el principal protagonista de la historia.

Observamos que el film recurre al simbolismo del agua ya que el océano es el único ser vivo inteligente del planeta. La trama comienza cuando el doctor Kris Kelvin viaja al planeta *Solaris* para investigar unos extraños sucesos en la estación espacial *Prometheus* que está situada en la órbita de un planeta, el cual está habitado por un único ser vivo, el inmenso océano.

Sin embargo, una vez allí se enfrentará a algo totalmente desconocido que pone a prueba toda su experiencia profesional lejos de toda lógica humana y científica.

En la estación espacial, los deseos más íntimos resguardados en los recuerdos más recónditos se materializan en unos seres vivos denominados visitantes o creaciones F, éstos pueden sentir ser heridos y querer. La obra hace evidente que la gran tarea del ser humano es relacionarse con lo desconocido. Estos componentes hacen que *Solaris* se oriente a un público hacedor de preguntas y cuestiones relacionadas con la vida. Además, plantea cuestiones fundamentales como el sentido de lo cósmico y su relación con la inteligencia y el mundo externo, el deseo de conocer, la importancia del conocimiento y el sentido del rol del ser humano para otro ser humano. Las respuestas a los más profundos cuestionamientos no se intentan encontrar en el exterior, es decir, en el macro-cosmos, sino en el interior del hombre.

Los tripulantes de la nave comprueban que el océano pensante es capaz de reproducir los sueños, recuerdos y pesadillas de la mente humana cuando duermen. En ciertos momentos se aborda la vanidad de la ciencia y se reflexiona sobre la muerte, el amor y la inmortalidad. La sentencia más significativa al respecto es el veredicto que dan a Berton, el primer astronauta en ir a *Solaris*, cuando termina su relato de lo que vio en el lejano planeta. Se concluye que el relato de Berton no tiene relación con la realidad, o por lo menos ninguna relación apreciable.³³

Las nociones principales del film son las de mundo externo y alteridad, ellas son nociones conectadas entre ellas. Entonces, podríamos preguntarnos ¿El film es ciencia

³³ Lem, S. (1961). *Solaris*. Trad. Matilde Horne y F. A., pp. 69.

ficción? O ¿La ficción es ciencia avanzada?, teniendo en cuenta que data de la década de los 70, en la cual discurre la idea de un ser inteligente diferente a nosotros. Lo que sorprende a los tripulantes es que dicho océano podría haber respondido a la intervención del ser humano, ya que los científicos interactuaron con él irradiándole rayos X.

“Tu deberías saber que la ciencia sólo se ocupa de los fenómenos, no de las causas. ¿Los fenómenos? Empezaron a manifestarse ocho o nueve días después de esa experiencia con los rayos X. Tal vez el océano haya reaccionado a la irradiación con alguna otra irradiación, tal vez haya sondeado nuestro cerebro, encontrando quistes psíquicos”.³⁴

Se plantea la posibilidad de que el océano sea capaz de captar las vibraciones de las emociones y los pensamientos más profundos de los tripulantes y materializarlos. Al hacerlo, los hace visibles ante los tres tripulantes de la estación. Una reflexión importante es la que expresa que la vergüenza es el sentimiento que salvará a la humanidad, y ese sentimiento tiene una vibración diferente al sentimiento del amor y de la piedad.

De la materialización del sentimiento aparecen seres no humanos, individuos que son copias con una estructura subatómica diferente. Su composición está basada en neutrinos auto-regenerativos, lo que los convierte en inmortales. La interacción con el océano hizo que este materialice lo que los humanos tienen guardado en la memoria, y el visitante copia que llega a la nave, revela poseer más conocimientos que el ser humano auténtico del que es copia. Esto es, porque su conciencia se nutre de las experiencias que el tripulante en cuestión ha tenido durante su vida.

“¿Qué son las creaciones F? No son individuos autónomos, ni copias de personas reales. No son más que proyecciones cerebrales materializadas, que se refieren a un cierto individuo”.³⁵

Observamos que la dificultad se encuentra en las relaciones y comunicaciones del hombre consigo mismo y con los Otros; éste podría ser el motivo de que la estética de la película sea sombría, y detrás de cada escena subyace un discurso filosófico y moral relacionado con la pérdida, la muerte, la vergüenza, la soledad, la dualidad ideal, la

³⁴ Lem, S. (1961). *Solaris*. Trad. Matilde Horne y F.A., pp. 60.

³⁵ Lem, S. (1961). *Solaris*. Trad. Matilde Horne y F.A., pp. 82.

intersubjetividad. La noción de intersubjetividad y la interacción entre los tripulantes de la nave y el océano del planeta que representa el mundo exterior, produce un cambio rotundo en la teoría del conocimiento tradicional, ya que elimina la idea de objeto pasivo. La vieja tradicional concepción de un objeto cognoscible pasivo y sujeto cognoscente activo como base del conocimiento se muestra obsoleta y, sobre todo, equivocada.

Los investigadores experimentaron con el océano sin imaginar que el océano era un ser vivo que reaccionaría ante la intervención humana materializando visitantes que se nutren de la huella más durable de la memoria, lo más profundo que cada uno tiene guardado en su recuerdo y no como un simple objeto pasivo. Todo parece normal, pero es un camuflaje, una máscara. En cierto sentido, es una super-copia, una reproducción superior al original. “[...] en el hombre hay un límite básico, un término de divisibilidad estructural; en cambio aquí las fronteras son mucho más amplias. Estamos en presencia de una estructura subatómica”.³⁶

El ser humano intenta comprender lo desconocido lejano, pero no intenta comprender a los otros seres humanos cercanos; no sólo tratamos al cosmos como algo extraño, sino que entre nosotros también nos tratamos como extraños. La ausencia de un desarrollo positivo de la alteridad se hace cada vez más notoria en la humanidad, no somos capaces de intercambiar la propia perspectiva por la perspectiva del Otro. En este sentido, al ser humano le hace falta los otros seres humanos para darse cuenta que nos esforzamos por cosas que no necesitamos y, también, de cuáles son los auténticos anhelos del hombre.

Solaris más que un viaje al espacio exterior, es un viaje al interior del hombre donde habita la esencia de la humanidad. Ésta va más allá del conocimiento que proporcionan los sentidos, por ello en uno de los diálogos se plantea la posibilidad de irse o quedarse en el planeta y la respuesta de uno de los investigadores es que si nos quedamos quizá no aprenderemos mucho de *Solaris*, pero si aprenderemos algo acerca de nosotros mismos.

La trama nos plantea dos cambios rotundos:

i) En la noción del Otro: lo que pensamos y creemos del Otro constituye a ese Otro, se da un diálogo de intersubjetividades en la constitución del Otro.

ii) En la superación de la presión asfixiante de las dicotomías objetivo / subjetivo: la mente no construye el mundo, la mente y el mundo conjuntamente se constituyen. Es decir, el conocimiento del mundo externo no es independiente de nuestras mediaciones

³⁶Lem, S. (1961). *Solaris*. Trad. Matilde Horne y F.A., pp. 81.

conceptuales, sino que el mundo tal y como es depende de cómo nuestra mente lo construye desde un cierto marco conceptual.

Por lo que se concluye que en el conocimiento no existen objetos independientes de la mente, sino que la mente y el mundo, en un proceso relacional, se constituyen entre sí. Estas nociones cambian la perspectiva de mundo exterior. El ser humano forjado en el ámbito intersubjetivo, es decir, entendido como afecto de prácticas compartidas, constituye al Otro y el Otro me constituye. Los tripulantes de la estación culminan reflexionando acerca del sentido de lo cósmico ya que en dicho sentido está incluida la constitución del Otro.

Dicotomías

Del griego *dichótomos*, dividido en mitades o cortado en dos partes, etimológicamente proviene de *dicha* dividido, separado y *témnein* cortar, división en dos partes de un objeto. Es una subdivisión de área en dos partes, es el desglose o fraccionamiento de un concepto genérico en dos únicas posibilidades. La física cuántica rompe con las dicotomías, ellas nos inundaron con falsos problemas y nos hicieron pensar que el proceso de desocultamiento de la naturaleza es imposible.

“La insolvencia del pensamiento enseñado por doquier, que separa y compartimenta los conocimientos sin poderlos reunir para afrontar los problemas globales fundamentales, se hace sentir, más que en cualquier otro terreno, en la política. De ahí una ceguera generalizada, tanto más cuanto que se cree poder disponer de las ventajas de una sociedad del conocimiento”.³⁷

La naturaleza, el pensamiento y la vida, conforman un tejido entramado resistente a todo reduccionismo. En la época contemporánea nos aproximamos a una metamorfosis en la construcción del conocimiento; a partir de nuestra época las palabras claves son: interacción, comportamiento colectivo auto-organizado, dimensión envolvente, red de conexiones, red inserta en redes, patrón armónico. La humanidad necesita comprender que la existencia surge de un tejido integrado; mientras esta idea no llegue al corazón, seguiremos teniendo una visión atomizada del mundo.

³⁷ Morin, E. (2011). *Las Noches Están Preñadas y Nadie Conoce el Día Que Nacerá*. Le Monde – Artículo publicado en la edición de 09.01.11, Paris.

Infinitamente grande / Infinitamente pequeño: infinito en todas direcciones

¿Infinitamente vivo?

¿Lo infinito es más real que lo finito?

La naturaleza interior del mundo molecular–celular y la naturaleza exterior del mundo de las galaxias tienen en común el infinito; la naturaleza tiene apariencia de ser infinitamente viva.

Ambos dominios afectan la vida cotidiana y la concepción que tenemos del cosmos. Lo infinitamente grande se describe mediante observaciones astrofísicas, unidades astronómicas como por ejemplo la gravedad, los campos magnéticos, las velocidades, el espacio–tiempo, la masa–energía, la teoría general de la relatividad, agujeros negros.

Lo infinitamente pequeño necesitó matemáticas con operadores autoadjuntos y autovalores en espacios de Hilbert, estadísticas y probabilidades para intentar describir a organismos vivos en segundos–luz como célula, virus, electrón, fotón, *leptón, boson, quark*.

Ambos infinitos se interconectan con una dinámica no–lineal y esa conexión integral muestra la belleza de la unidad. Dicha unidad se da no solo por encima y debajo de los contrarios sino en los contrarios mismos. Todo repercute en todo porque lo infinitamente grande y lo infinitamente pequeño contienen las mismas instrucciones genéticas de la vida y de la inteligencia; es un patrón armónico de un solo ADN. Un origen común que fortalece la interacción, la conexión y la *implexión* (entrelazamiento) de todo lo que existe; parafraseando a René Thom, estas son formas, estructuras dotadas de una cierta estabilidad.

La naturaleza de ambos infinitos se asienta sobre leyes armónicas que esconden simetría tras un misterioso velo. Debemos considerar el misterio no como algo negativo, el misterio no debe ser eliminado, la ciencia no debe continuar intentando eliminar el misterio porque el misterio es un elemento constitutivo del ser.

La existencia yace entre los infinitos, entre lo que excede a todo conocimiento y de lo que aspira a la forma, al orden y al número para convertirse en realidad.

“¿Lo finito emerge en lo infinito? En el sistema platónico las cosas que emergen de lo indeterminado e ilimitado se tornan en la limitación participes

de las formas eternas; ahora, a la inversa, lo finito, en cuanto creado por Dios, tiene parte en la infinitud perfecta del Creador”.³⁸

Cada grano de existencia del macrocosmos reaparece en el microcosmos, cada átomo contiene y encierra mundos hasta el infinito. Así no hay nada discontinuo ni indivisible, y cada trozo de materia consta de infinitas partes; infinito es todo incluso lo finito, ambos se identifican, se compenetran. “En la actividad infinita de lo absoluto se forman los productos del mundo de la naturaleza y del mundo de las almas, que en apariencia son meramente finitos, pero que están en continua superación de sí mismos y de la infinita productividad que los impulsa”. (Heinz, 2006: 91).

Continuo / Discontinuo

¿Cuál nace de cuál? ¿Lo Real se puede comprimir en la dicotomía continuo / discontinuo? La física cuántica comenzó con Planck cuando hizo la hipótesis de la energía, en la cual afirmó que ella venía en paquetes discontinuos, los famosos ‘cuanta’; es decir el mismo ‘objeto’ se comporta como corpúsculo algunas veces y en ciertas circunstancias se comporta como onda. Un corpúsculo – objeto discontinuo– existe puntualmente en el espacio–tiempo, es representable por un punto en las coordenadas cartesianas ‘x’ y ‘z’. En cambio, una onda tiene una existencia extensa–frontal en el espacio–tiempo; no se desplaza, sino que se propaga. En el mundo macro, una cosa existe como un corpúsculo (discontinuo) o como una onda (continua), pero jamás físicamente de las dos maneras a la vez. ¿Algo puntual puede existir de una manera extensa en el espacio–tiempo?

Esta mezcla de discontinuo y de continuo que constituye supuestamente la misma entidad, es el origen de una serie de graves consecuencias para la inteligibilidad. En física cuántica los objetos no existen como en el mundo macro, ellos tienen una probabilidad de presencia, la noción de probabilidad es introducida para poder rendir cuentas del hecho que son corpusculares (discontinuos) y ondulatorios (continuos).

La *mélange* de continuo/discontinuo, de corpuscular/ondulatorio, quedó categóricamente consagrada en las relaciones de Heisenberg (1927). Estas relaciones significan que no pueden ser conocidas, simultáneamente con exactitud, las variables

³⁸ Heinz, H. (2006). *Los seis grandes temas de la metafísica occidental*. Trad. Gaos, José. Revista de Occidente. Madrid, pp. 79.

conjugadas –posición y velocidad de una partícula, tiempo y energía, etc. La visión corpuscular de las cosas (discontinuo) impone límites a la visión ondulatoria (continuo) e inversamente.

Podríamos decir que el problema cuántico de la controversia entre determinismo/indeterminismo, también es una consecuencia de la *mélange* de lo continuo/discontinuo. Las consecuencias son: a) violencia contra el principio de causalidad clásica que sostiene para las mismas causas se tienen los mismos efectos en el espacio y en el tiempo; b) la naturaleza del espacio y del tiempo se transforma en una problemática cuando suponemos que algo es aquí un ‘corpúsculo discontinuo’ pero simultáneamente es también allá una ‘onda continua’. La acción a distancia supone que entre un punto y otro no hay espacio y supone que no hay tiempo, es decir duración: la acción es instantánea. El problema de base de comprensión de la física cuántica es la dicotomía continuo/discontinuo; el desafío más difícil y significativo en casos como éstos es imaginar nuevas nociones, nuevos símbolos. ¿Hay una resistencia a elaborar nuevos conceptos, nuevas abstracciones?

En general, y siguiendo una propuesta de Miguel Espinoza, la dicotomía continuo/discontinuo puede tratarse de la siguiente manera, según tres estratos: físico, matemático, metafísico. Estos tres estratos tienen que estar alineados entre ellos. Por ejemplo, si suponemos que lo físico es continuo, el modelo matemático de lo numéricamente continuo no será adecuado para describirlo porque lo numérico continuo es pensado con unidades discontinuas. Dicho eso, ¿será más apto el continuo geométrico?

“Ainsi se sont constitués, conformément aux tendances de notre esprit, deux grands courants de pensée opposés l’un à l’autre qui se sont sans cesse rencontrés et plus ou moins mélangés dans les théories de la physique moderne. Il correspond a deux points de vue antagonistes qu’on peut appeler le point de vue de la “physique ponctuelle” et celui de la “physique du champ”.³⁹

La historia de la ciencia muestra que los nuevos conceptos alumbran situaciones oscuras mostrando que las cosas son más simples de lo que habíamos supuesto. Es decir,

³⁹ De Broglie, L. (1941). *Continu et discontinu en physique moderne*. Paris. Albin Michel, pp. 131.

necesitamos un nuevo formalismo que incluya nociones cuántico–filosóficas para poder interrogar a la naturaleza de un modo más adecuado.

En física clásica los corpúsculos revelan lo discontinuo, del punto de vista de la cantidad se apartan del discontinuo matemático. Aquí llegamos al nudo del problema: la dicotomía continuo/discontinuo la tenemos desde Zenón de Elea.

En este punto nos apoyamos en la idea de Michel Bitbol, como una manera de resolver la dicotomía. Michel Bitbol relativiza la noción continuo/discontinuo, afirmando que la discontinuidad no es la característica principal de la física cuántica, sino que la dicotomía continuo/discontinuo sería una idea secundaria.

La dicotomía continuo/discontinuo deriva de la no–conmutatividad de los operadores (Matrices de Heisenberg, operador *hermítico* del espacio de Hilbert).

Físicamente la no–conmutatividad sostiene que cada operador representa una amplitud física, por ejemplo una entidad cuántica es caracterizada por cierto número de amplitud: posición (Q) impulso (P); a partir de estas dos amplitudes de esos dos operadores se puede construir otro, por ejemplo la energía (\hat{H}).

La no–conmutación significa que cada medida debe ser especificada por un aparato. Si buscamos efectuar la medida de Q , debemos colocar un aparato preciso que excluye la colocación instantánea del aparato permitiendo la medida de P . Los eventos experimentales son relativos al contexto instrumental.

“Mais alors, cela veut–il dire que la mécanique quantique n'a rien de “quantique” (pas plus d'ailleurs qu'elle n'est vraiment une “mécanique”, parce qu'elle ne décrit pas par elle–même, sauf par passage à la limite et extrapolation asymptotique, le mouvement de corps matériels)? N'allons pas si loin. Il reste quelque chose de quantique dans cette théorie: c'est le schème de discrétisation des états stationnaires eux–mêmes. Mais ce schème n'a rien de fondamental. Il peut être dérivé de structures plus générales associées à des conditions aux limites. Il dérive des relations de commutation entre opérateurs matriciels, dans la version de la théorie introduite par Heisenberg, ou bien d'une équation isomorphe à celle qui régit des ondes stationnaires dans la version de la théorie introduite par Schrödinger. Et ces structures générales peuvent à leur tour, nous allons le voir brièvement à la prochaine section, être dérivées de principes de portée encore plus vaste, parmi lesquels

celui selon lequel les phénomènes sont relatifs à des contextes expérimentaux parfois incompatibles tient une place épistémologiquement centrale”.⁴⁰

¿Desde la perspectiva de la ciencia contemporánea es válido continuar con la dicotomía observador / observado? ¿Dicha dicotomía implica tratar los objetos cuánticos desde el modelo mecanicista? ¿La dicotomía continuo/discontinuo es paralela a la dicotomía espíritu/materia; interior/exterior: onda/partícula? Debemos abandonar la idea que todo objeto sea o un corpúsculo o una onda para salir de la exclusión de conceptos y de posturas opuestas, es necesario reconocer que hay ‘otros objetos’ cuyos aspectos esenciales podemos denominar unicidad.

Cuanto más profundamente extraiga una filosofía sus doctrinas de estas experiencias valorativas, tanto más fuertes serán en ella el germen del dualismo y la propensión al dualismo. Pero a la vez la razón exige la unidad, la conexión entre todo lo que existe. Una dualidad última deja abiertas las últimas cuestiones. “El espíritu investigador no consigue quietarse mientras no encuentra la unidad de los contrarios. Y no solo la razón; también el sentimiento aspira a la conciliación y última solución”.⁴¹

Continuo Aristotélico

¿Cómo llega lo infinito a lo real?, ¿Tal vez inmerso en lo continuo? ¿La naturaleza es un continuo espacio-temporal constituida por elementos discretos? ¿Hay prioridad ontológica de lo continuo? ¿La prioridad ontológica es trascendental?

Un concepto sumamente útil para la física es el continuo aristotélico. Se trata de un todo no dividido, el cual, al dividirse, crea puntos discretos. La palabra espacio en griego es *topos*: lugar. Para Aristóteles no hay cosa sin lugar, es decir no hay cosa que no lo tenga.

De ahí que las nociones de René Thom y Aristóteles sean tan similares ya que, si la sustancia tiene como predicado el lugar, éste se ve obligado a multiplicar la materia.

⁴⁰ Bitbol, M. (1997). *En quoi consiste la ‘Révolution Quantique’?* Revue Internationale de Systémique, 11, 215–239, pp. 10.

⁴¹ Heinz, H. (2006). *Los seis grandes temas de la metafísica occidental*. Trad. Gaos, José. Revista de Occidente. Madrid, pp. 26.

La idea de fondo es que, desde la Antigüedad, hay una lucha por la prioridad entre lo continuo y lo discontinuo, así como en las ciencias de la vida, entre la materia y lo psíquico. Esta tensión, este forcejeo, sería uno de los principales motores del progreso.

Aristóteles concibe al *topos* como superficie del cuerpo envolvente, es decir donde haya una substancia necesariamente habrá otras cuyas superficies envolverán a la primera; ésta noción excluye la existencia de vacío y reafirma la contigüidad entre la substancia física y la superficie de la substancia.

Dicho de otra manera, cuando dos cuerpos entran en contacto, las superficies de contacto dejan de existir; cuando un cuerpo se divide en dos, se crean dos superficies. Aristóteles y Thom tienen en común dar la prioridad al continuo. Las dos teorías de la relatividad priorizan el continuo, la física cuántica al contrario y a primera vista, el discontinuo; aunque en cuántica hay finalmente un enredo porque la noción de campo mezcla el continuo y el discontinuo; mezcla presente también en la noción de onda-partícula.

Realidad velada

Comunicar conocimiento exige un interés mayor que el de la mera divulgación. Compartir conocimientos nos conduce a plantear cuestiones acerca del sentido del humano, el sentido del mundo y el sentido del cosmos. En definitiva, cuando la ciencia participa conocimientos, la sociedad hace filosofía.

Cuando se trata de comunicar a la sociedad lo que acontece en el mundo de los átomos, todo se vuelve extraño porque a ese nivel los fenómenos no son continuos, no hay causa ni efecto sino combinación de posibles, y como los fenómenos del mundo cuántico no pueden ser vistos de manera directa aún; debemos continuar intentando ir más allá de lo visible para que alumbre lo invisible. De hecho, tras esta aparente magia hay unas leyes plenamente coherentes, que en la actualidad han sido verificadas en todos sus aspectos y que, si aún nos causan extrañeza, es por una razón muy simple,

“...dado que nuestra imaginación y nuestra intuición se han forjado en un mundo a escala mediana –es decir, aproximadamente a nuestra propia

escala–, carecemos por completo de medios para representarnos el mundo de los átomos y de las partículas, así como el espaciotiempo”.⁴²

Transferir a la sociedad los conocimientos cuánticos destapa un desafío porque ellos muestran un cambio de perspectiva en la manera de comprender el mundo y la vida; la sociedad tiene derecho a saber cuáles son los nuevos interrogantes, cuales son las nuevas hipótesis que transformarán sus pensamientos y acciones; nuevas teorías que modificarán la realidad en la que vivimos. Entonces, ¿la teoría debe corresponderse con la realidad? O ¿una teoría es simplemente un modelo de posibles e imposibles realidades? ¿Los nuevos modelos podrían ser fenomenológicos?

Nuestra intención es salir de la crisis de laboratorio (Estanislao Bachrach), es decir saltar de la pecera, salir de la caverna, invertir el enfoque y así dar las condiciones de posibilidad de nacimiento de un nuevo paradigma. Para obtener resultados diferentes debemos hacer y pensar cosas diferentes; es decir, causar un impacto en toda la estructura y terminar con la fragmentación del saber, la adquisición de conocimientos aislados y las mezquindades del cientificismo.

Nuestro aporte se asienta en la intención de innovar nuestra concepción de la naturaleza, de la vida y del cosmos para hacer nacer al humano del siglo XXI; para ello debemos tener paciencia ya que todo lo nuevo tiene la fragilidad del nacimiento.

Es necesario redefinir y expandir el status de ciertos conceptos y categorías como por ejemplo el de inteligencia, la inteligencia podría no ser una cualidad exclusivamente humana; sino que esta tendría el atributo de ubicuidad. Comprender la idea de una inteligencia ubicua (*intelligentia ubique*) permite redefinir la vida y la manera de actuar; es decir, transforma la competencia individual en cooperación colectiva basada en la confianza para compartir lo más puramente personal: pensamientos, emociones, sentimientos y convicciones. De esta manera, puede surgir una sincronidad de voluntades y responsabilidades; una inteligencia colectiva superior a la suma de las partes. Llevar adelante esta tarea implica un gran esfuerzo intelectual y espiritual; una necesidad colectiva cuyo beneficio generaría una oportunidad para el advenimiento de una nueva racionalidad, un humano superador de la categoría homo.

⁴² Charpak, G.; Omnés, R. (2005). *Sed sabios, convertíos en profetas*. Trad. Javier Calzada. Barcelona. Anagrama, pp. 68–69.

Esta transformación es por elección y decisión, por ello conlleva un compromiso. Estamos en el paradigma del tercer milenio, es un modelo metafísico–fenomenológico que propone aprender de manera colectiva la irrupción de los fenómenos.

Bernard D'Espagnat

Es difícil trazar una línea para marcar la frontera entre ciencia y filosofía, ambas entrelazan problemáticas. La ciencia siglo XIX y XX no es la del siglo XXI. Se produce un cambio inmenso, se revaloriza la perspectiva filosófica, fenomenológica y metafísica en la construcción del conocimiento, más precisamente se hace hincapié en la metodología y epistemología. ¿En el siglo XXI, que representación tienen las teorías físicas en el marco epistémico?

En la contemporaneidad se pretende estimular una mejor relación entre filosofía y ciencia y lo estamos logrando, por ejemplo, para Reichenbach la filosofía de la naturaleza es una nueva filosofía científica cuyo objetivo es la solución epistemológica de temas fundamentales; para Mach y Boltzmann era de gran interés trabajar en la renovación de lógicas y epistemologías relativas a la fundamentación de la física. Surge así la cuestión central, el problema de la realidad y el problema del mundo externo. ¿Sólo la experiencia y la observación, proporcionan conocimiento de los hechos del mundo? Este es sin dudas el debate epistemológico en la ciencia contemporánea. Para Popper una frase es verdadera si concuerda o corresponde con los hechos o con la realidad (*adaequatio rei et intellectus* de la escolástica). En este sentido, Popper, en su posición realista, concibió a la ciencia como búsqueda rigurosa y crítica de la verdad mediante la eliminación del error.

En cambio, la tesis de Putnam afirma que no tenemos nociones de existencia de cosas o de la verdad de enunciados que sean independientes de las versiones que construimos y de los procedimientos y prácticas que dan sentido al hablar de existencia y verdad en estas versiones. Postular un conjunto de objetos últimos cuya existencia es absoluta, no relativa a nuestro discurso, es revivir toda la empresa de la metafísica tradicional. Si no es posible decir cómo es el mundo independiente de una teoría, entonces resulta vacío considerar las teorías como descripciones del mundo; sólo en el marco de las teorías podemos hablar de propiedades del mundo.

Concluyendo, vemos como desde diversas perspectivas, la ciencia intenta construir una imagen del mundo. Con la llegada de la física cuántica, las teorías incorporan la función de onda ψ como dispositivos de cálculo asociadas a las entidades cuánticas. Si bien Penrose afirma que el estado objetivamente real de una partícula se describe por la función de onda ψ (Penrose, 1991: 319), desde otra perspectiva Wheeler considera que la función de onda ψ verifica la ecuación de Schrödinger (Wheeler, 2001: 51). Para Bohr, la física cuántica es un procedimiento de cálculo que no intenta describir el mundo. En cuanto al realismo local, Bell afirma que si este fuera verdadero, se verifican las desigualdades. En este punto Bernard D'Espagnat expresa que las desigualdades de Bell están en medio de la contienda entre realismo local y física cuántica.

La desigualdad de Bell constituye una predicción explícita del resultado de un experimento. Las reglas de la mecánica cuántica pueden usarse para predecir los resultados del mismo experimento. “Lo sorprendente es que los resultados de la mecánica cuántica difieren de los de las teorías realistas locales. [...] Por tanto, las teorías realistas locales y la mecánica cuántica son antagónicas”. (D'Espagnat, 1997: 21).

¿Cuándo hablamos de realidad, a qué mundo nos referimos? ¿La realidad incluye los mundos virtuales?

En este punto colisionan ontología y gnoseología. Para el mundo clásico, realidad es el modo de ser de las cosas independiente de la mente humana. Pero con la física cuántica, mundo externo y realidad se convierten en un todo relacional. Mundo externo y realidad incluye mediciones, fórmulas, teorías, aparatos de medida y observador.

El problema de la realidad cae en la revisión de uno de los conceptos fundamentales de la física cuántica: la no-separabilidad y la no-localidad.

Bernard D'Espagnat, en su obra *A la recherche du réel* (1981), distingue entre realidad fuerte y realidad empírica o débil, pero considera que a partir de la no-separabilidad se refutan bases filosóficas, como, por ejemplo, realidad intrínseca del espacio-tiempo físico, localidad y causalidad.

Bernard D'Espagnat hace otra distinción; una realidad ontológica, es lo que existe independientemente de la conciencia; una realidad empírica, es lo accesible a la experiencia; la distinción con la realidad en sí reside en la no-localidad. La gran característica de la física cuántica es la no-separabilidad, los estados cuánticos están entrelazados. Surge la pregunta

del siglo, ¿por qué el mundo se nos muestra como localizado, si en el fondo es no-separable? La no-localidad no prevé posibilidades de acción a distancia. Entonces, ¿El fondo de las cosas es o no es accesible al conocimiento? ¿Cuál es la clave para analizar correctamente el fondo, las fórmulas o el lenguaje común? Sin dudas el lenguaje común, un lenguaje que hable acerca de la existencia de una partícula como el estado de una cosa; la existencia de dos partículas es otro estado de esa misma cosa; en otras palabras, la creación de una partícula es un cambio de estado de la cosa. Esa cosa es esencialmente única y el concepto que tambalea es el de realidad.

Bernard D'Espagnat enumera varias formas de realismo, si bien hay dos elementos que las variantes comparten: (i) noción de una realidad en sí, deriva de la hipótesis: tenemos acceso a esta realidad; (ii) representación de una realidad independiente: se construye sin referencia a la noción de realidad en sí. Las varias formas de realismo son: a) Realismo de accidentes: da importancia a ciertos grupos de impresiones formadas en representación de los elementos de la realidad, confiere status de entidad real a los objetos individuales que se presentan a nuestros sentidos; b) Realismo einsteniano: se basa en la noción de una realidad independiente del hombre; para conocer la realidad necesitamos de los conceptos matemáticos. Siempre bajo la noción de localidad; c) Realismo objetivista: es el realismo de accidente con la variante que pone el acento en la existencia de los objetos y no tanto en sus propiedades; d) Realismo ontológico: se apoya en el principio que podemos acceder al conocimiento de la realidad última mediante la ciencia; e) Realismo abierto: afirma que hay alguna cosa cuya existencia no depende del pensamiento; f) Realismo próximo: es la doctrina mecanicista cartesiana, describe la realidad última mediante nociones claras y distintas; g) Realismo estructural: considera que solo las estructuras son reales y cognoscibles; h) Realismo trascendental e idealismo trascendental: los objetos de una experiencia son fenómeno, representaciones. Sus atributos no tienen existencia en si fuera de nuestros pensamientos; i) Realismo independiente: parte de la noción "cosa" la que denomina lo real. Lo real tiene dos sentidos: uno corresponde al concepto de realidad independiente y el otro corresponde al de realidad empírica; j) Idealismo Moderado: la noción de la cosa en sí es considerada como teniendo un sentido, esa cosa en si es tenida por esencialmente incognoscible; k) Idealismo Radical: niega la noción de la cosa en sí.

Cuando Bernard D'Espagnat escribe *Tratado de física y de filosofía*, aclara que el objetivo del libro es hablar en detalle acerca de la existencia de cuestiones filosóficas fundamentales en el corazón de la física contemporánea pero también mostrar cuanto aporta la física cuántica para la innovación de la filosofía. La filosofía y la física deben tener en cuenta lo que proviene de otra parte, de otras áreas.

La gran cuestión del siglo XXI que concierne tanto a filósofos y físicos es ¿qué es lo real?

Bernard D'Espagnat opta por un realismo no físico que denomina teoría de lo real velado, elección que sigue siendo aún muy indeterminada, pero que, sin embargo, posee una significación. Entiende por realismo no físico, o teoría de lo real velado, todo realismo que no satisfaga la esperanza que describe el postulado del realismo físico, concepción según la cual es posible describir la realidad independiente tal como es en verdad, y ello por medio de la física. “Llamaré “realismo próximo” a toda visión del mundo en la cual todos los elementos de la realidad se supone que están adecuadamente descritos por nociones que son para nosotros cercanas y familiares. Llamaré “realismo lejano” a toda perspectiva que no satisfaga dicha condición”. (D'Espagnat, 1983: 127).

Por ello Bernard D'Espagnat habla de *réel voilé*. Levantar el velo de las apariencias para descubrir lo que hay debajo y sostiene que lo mejor de la ciencia radica en su capacidad de proporcionar una síntesis racional de los fenómenos observados. La realidad está ahí, pero hay algo que permanece velado, algo se nos resiste. Algo que está más allá del espacio y del tiempo. Algo que está siendo, una entidad unificadora escondida cuya presencia se considera necesariamente subyacente.

Phénoménoteknik: arte sabio de producir nuevos fenómenos

Para Bachelard la actividad científica es una coordinación entre lo manual y lo intelectual; y el conocimiento científico es una construcción de nuestro pensamiento. Por lo que la ciencia contemporánea es una producción de fenómenos; así, en su artículo *Noúmeno y microfísica* utiliza el término *phénoménoteknik* para referir al rasgo más característico de la ciencia: la invención y construcción de fenómenos en todas sus partes, por ello, cuando la conceptualización disponible no es apta, entonces es necesario innovar. Para Bachelard, la ciencia contemporánea es producción de fenómenos.

El término tiene raíces griegas: (i) *tecnica*: destreza manual; (ii) *fenómeno*: aparecer, hacerse presente, proceso tipificable y reproducible. Para Bachelard, fenomenotecnia es la preparación noumenal de todo fenómeno técnicamente construido, se trata de un conocimiento móvil que deforma y forma nuevos conceptos y que asocia fenómenos experimentando sus condiciones de aplicación. Se podría afirmar que la fenomenotecnia expande la fenomenología. De ahí que la conceptualización científica debe formar un centro de pensamientos inventivos para que los conceptos se vuelvan técnicos, es decir conducidos por técnicas realizables. Un concepto se vuelve científico y en la proporción que se vuelve técnico. Por lo que la fenomenotecnia es un proceso interactivo en el cual se inventan conceptos matemáticos cuya utilidad es modelar los fenómenos; fenómeno como suceso o proceso tipificable y reproducible.

Para Bachelard la matemática es más que un lenguaje, es una forma de pensamiento. La expresión matemática es lo que permite pensar el fenómeno. La asociación de operadores genera palabras vivas y frases pensantes.

Los conceptos cuánticos se encontraron con obstáculos infranqueables “conceptos–obstáculo” o “nociones–obstáculo”, es un obstáculo de representación mental o representación interna ya que están en la base de la estructura representacional del sujeto, esos obstáculos son cognitivamente sólidos e incuestionables. Esos obstáculos provienen de la utilización de conceptos de la mecánica clásica, la cual no es adecuada para significar conceptos como superposición de estados, distribución de probabilidades e interacción.

Para Bachelard un corpúsculo no tiene propiedades substanciales, por lo que no es un cuerpo; tampoco tiene forma geométrica por lo que no se sitúa en un lugar determinado. En física cuántica, la existencia situada carece de sentido. Con su epistemología, Bachelard nos muestra que algunos conocimientos previos funcionan como obstáculos que impiden captar nuevos significados, como por ejemplo los de física cuántica.

Las significaciones y conceptos de la mecánica clásica son obstáculos mentales que impiden comprender las significaciones de los nuevos conceptos cuánticos. Es necesario romper con las nociones clásicas al momento de abordar los nuevos fenómenos. Por ejemplo, debemos eliminar las descripciones dualistas, las analogías y la idea que el electrón es una bola pequeña, una pequeña cosa; ya que dicha idea refiere al electrón como partícula en

sentido clásico, por lo que se convierte en un obstáculo que impide aprender y comprender los principios cuánticos fundamentales. La nueva física modeliza familias de fenómenos.

Jean-Jaques Wunenburger, en su obra *Bachelard y la Epistemología Francesa*, nos muestra como Bachelard desarrolla dos campos; por un lado, el campo de la historia y epistemología de las ciencias, y por otro lado el campo de una ciencia de la imaginación poética. De esta manera, su contribución, rompe con los cánones tradicionales de la epistemología renovando la comprensión de la ciencia contemporánea. La ruptura es renovarse y liberarse de lo que inmoviliza. Así, observamos que Bachelard dividió el pasado de la ciencia y de la técnica en cuatro períodos: la antigüedad, la edad media, los tiempos modernos y la edad contemporánea: esta última supera todo lo conocido.

Como nos lo recuerda Wunenburger, Bachelard simpatiza con la dinámica del conocimiento, en la medida que ella confiere un papel activo al espíritu. Siendo los elementos característicos de su concepción epistemológica: heterogeneidad de los métodos y conceptos científicos de épocas diferentes; ruptura y obstáculo epistemológico, continuidad epistemológica, planteamiento de lo desconocido. En pocas palabras, es la ciencia la que crea filosofía, más que a la inversa “la ciencia crea, en efecto, filosofía. La filosofía debe, entonces, transformar su lenguaje para traducir el pensamiento contemporáneo en su flexibilidad y su movilidad”.⁴³

Los casos de ruptura epistemológica serían la teoría de la relatividad y la teoría de los cuantos. La primera altera la representación de la velocidad; la segunda nos exige resignar la localidad. Wunenburger concluye el pensamiento bachelardiano con la siguiente idea:

“Sólo un filósofo puede atribuirse el derecho de proponer tales aventuras al espíritu de investigación. A lo que Wunenburger pregunta ¿De qué aventura nos habla Bachelard? “La respuesta es clara: la gran aventura filosófica para nuestro tiempo consiste en la tarea modesta de “formar categorías más sintéticas” pero con la gran ambición de “revelar la filosofía de las ciencias como una filosofía crítica más unitiva”.⁴⁴

⁴³ Wunenburger, J-J. (2006). *Bachelard y la Epistemología Francesa*. Buenos Aires, Nueva Visión, pp. 64.

⁴⁴ Wunenburger, J-J. (2006). *Bachelard y la Epistemología Francesa*. Buenos Aires, Nueva Visión, pp. 158.

Ahora bien, la fenomenología nos da signos de nuevos pensamientos y señales identificativas de aumento de inteligibilidad, la inteligibilidad es nuestro máximo derecho, dicho derecho sólo se da en libertad; aumentar la inteligibilidad de los fenómenos naturales conduce a desarrollar ideas para el bien común.

La nueva metafísica que nace de la fenomenología transforma nuestra noción del mundo y de lo que somos, aborda los problemas con estrategias diferentes, no repitiendo parámetros ya que algo que funcionó en el pasado no tiene por qué funcionar en el presente y especialmente cuando la tipología del problema es distinta.

La metafísica hace como un injerto del problema hermenéutico en lo fenomenológico. La fenomenología trata de describir y mostrar no de explicar. En fenomenología se trata de describir los fenómenos de la manera más completa posible y ello contribuye al aumento y completitud del conocimiento general y del metafísico en especial.

A partir de la física cuántica ¿cuáles son los nuevos principios trascendentales?, ¿cuál es la nueva fenomenología?, ¿se hace necesaria una nueva reducción fenomenológica? ¿Se puede profundizar mediante la fenomenología cuestiones que no son evidentes? ¿Qué cambios sufre el *a priori* kantiano con la física cuántica? ¿Cómo es la física cuántica bajo la mirada kantiana? Michel Bitbol aborda el *a priori* como incondicionado en el desarrollo de las ciencias, esto abre una relativización de los *a priori*, un pragmatismo trascendental anclado en el contexto cuántico.

El punto de vista de Bitbol, el pragmatismo trascendental, expandió el *a priori* hacia espacios interdependientes: (i) hacia principios matemáticos constitutivos de la objetividad cuántica; (ii) hacia principios metafísicos reguladores de la física cuántica; (iii) hacia principios comunicativos. “Todo esto desemboca en un esquema metafísico a partir del cual una nueva filosofía del conocimiento podría construirse”.⁴⁵

Paralelamente, estamos de acuerdo con Étienne Klein cuando afirma que los físicos no tienen más remedio que interrogarse en nuevos términos sobre la textura de lo Real.

Lo que el siglo XXI experimenta es sensibilidad, necesidad de pensar, soñar e imaginar.

⁴⁵ Omnés, R. (2000). *Filosofía de la Ciencia Contemporánea*. Barcelona. Idea Books, S.A., pp. 320.

En el año 2016 se publicó en *Physical Review Letters*⁴⁶, el anuncio de un hallazgo revolucionario que podría cambiar la comprensión del universo: la quinta fuerza fundamental de la naturaleza. Es decir, a las fuerzas gravitatoria, electromagnética, nuclear fuerte y nuclear débil se suma una nueva y con ella nuevas partículas aumentan el zoológico: los fotones oscuros o *X Higgs protophobic* o el *boson* ligero. La nueva partícula sería la portadora de la quinta interacción fundamental de la naturaleza.

Jonathan Feng sostiene que esa quinta fuerza está unida a las interacciones nucleares fuerte y débil, como manifestaciones de una mayor y más fundamental fuerza, y agregó que podría ser que hubiera un sector oscuro separado con sus propios tipos de materia y de fuerzas. Es posible que esos dos sectores (el conocido y el oscuro) hablen entre sí e interaccionen el uno con el otro a través de algún tipo de interacción fundamental. Este sector oscuro de la fuerza podría manifestarse a través de la fuerza *protofóbica*⁴⁷.

Intentar explicar el fundamento último de la materia no sólo es una cuestión física sino especialmente filosófica y fenomenológica. La física cuántica impuso una renovación conceptual que comprometió el esqueleto categorial de la física clásica en sus dimensiones ontológicas (lo Real de lo micro); lógicas (fin de la propiedad conmutativa, del principio de contradicción y del tercero excluido); epistemológicas (conocimiento y validación del conocimiento de fenómenos micro); y fenomenológicas (los fenómenos cuánticos como fenómenos saturados).

¿Por qué lo macro y lo micro tienen estructuras lógicas distintas? ¿La experimentación, teoría y métodos son distintos también según el nivel? Responder estas cuestiones que son filosóficas, requiere invención de hipótesis.

Niels Bohr en *La teoría atómica y la descripción de la naturaleza*,⁴⁸ (conferencia originalmente pronunciada por Bohr en el *Congresso Internazionale dei Fisici, 11–20 Settembre 1927*, y recogida en sus actas), reconoce la existencia del cuanto de acción, las cuestiones centrales son: ¿El *cuanto* de acción es materia viva? y ¿Cómo comunica la

⁴⁶ Feng, J. (2016). 20 Minutos.

Disponible en: <http://www.20minutos.es/noticia/2820494/0/descubrimiento-quinta-fuerza-naturaleza/>

⁴⁷ ABC Ciencia. (2016).

Disponible en: http://www.abc.es/ciencia/abci-dispara-carrera-cientifica-encontrar-lado-oscuro-fuerzas-201608161717_noticia.html

⁴⁸ Bohr, N. (1988). *La teoría atómica y la descripción de la naturaleza*. Trad. de M. Ferrero, Madrid, Alianza, pp. 97–132

información genética que surge de la interacción? ¿Es la interacción la encargada de transmitir lo heredado? Debemos tener en cuenta que en los procesos genéticos rigen un perfecto orden porque dichos procesos son cuánticos, como por ejemplo las moléculas, ellas se autorreproducen ordenadamente, son réplicas exactas de la molécula original.

En el capítulo VIII “Is reality veiled?” de la obra *A theory of intelligibility*,⁴⁹ Miguel Espinoza propone recuperar la creencia clásica de que solo hay un mundo regido por una única inteligibilidad la cual es alcanzable mediante un sistema científico–metafísico. Por ello, Espinoza se remite a las ideas de René Thom, quien sostiene que una de las funciones más urgentes de la lengua es la descripción y representación de los procesos en el espacio y el tiempo, de ahí la importancia de la geometría para comprender el funcionamiento de la lengua, ya que las principales estructuras sintácticas provienen de la estructura formal de interacciones biológicas. Se podría afirmar que las estructuras fundamentales de la matemática están en la naturaleza humana y en el cerebro antes de convertirse en un símbolo explícito de la ciencia. Entonces, ¿el origen del lenguaje es más natural que convencional?

Espinoza menciona una falta de voluntad para hacer un esfuerzo e ir más allá de la física experimental y su base empírica, esto podría renovarse si se extienden las investigaciones hacia las matemáticas y la biología. La física no tiene por qué tener la última palabra en todas las cuestiones de la naturaleza. Cuestiones muy interesantes se pueden recuperar mediante la renovación de la filosofía y del surgimiento de una metafísica que nos libera del yugo de las palabras.

Otros medios nos han permitido acceder a lo que es inaccesible al lenguaje ordinario, irrepresentable por éste, a lo que está fuera del espacio indefinidamente plano, e incluso a los objetos que no ocupan un solo lugar. Allí está la maravilla. “La cuestión que incumbe al filósofo debe ser interrogarse sobre el origen de esta liberación del espíritu”.⁵⁰ Desde esta perspectiva, y en consonancia con los resultados de los nuevos avances en la física, la metafísica rescata al espíritu de lo meramente sensible y a la imaginación de la esclavitud del lenguaje sujeto a imágenes. Hay una necesidad de liberar al pensamiento de lo que es meramente evidente y de construir símbolos con un nuevo rigor; es una metafísica que surge por la necesidad misma de finalizar con los reduccionismos.

⁴⁹ Espinoza, M. (1994) *A theory of intelligibility*. Cap. VIII ¿Is reality veiled?, Universitaires du Sud, Toulouse.

⁵⁰ Omnès, R. (2000). *Filosofía de la Ciencia Contemporánea*. Barcelona. Idea Books, S.A., pp. 306–307.

Con el nuevo lenguaje se incorpora no solo la actitud reflexiva sino la posibilidad de crear ideas que conduzcan a aumentar la inteligibilidad de la naturaleza y el sentido del cosmos y de la vida; así, el lenguaje filosófico colabora con la física para repensar hipótesis acerca de que es lo Real.

“Cuando se ha tomado partido por dar prioridad a lo Real, la admiración se sitúa en otra parte. Es en la danza de lo Real consigo mismo cuando el cerebro del hombre, engendrado por lo Real, produce una imagen de este Real tan perfecta como imprevisible”.⁵¹

Los fenómenos cuánticos no pueden ser explicados por representaciones visuales accesibles a la intuición, sino que son una elaboración de relaciones de relaciones y de interacciones, por lo que el conocimiento no está confinado a la experiencia directa. La relación entre filosofía y física cuántica provoca un cambio radical en la manera de concebir y comprender la naturaleza; es una transformación en nuestra inteligibilidad. Es una relación que lleva a comprender la unicidad de la diversidad. La física cuántica nos abrió el espíritu hacia un nivel inimaginable y puso límite a nuestro sentido común, a nuestra intuición y a los principios filosóficos más fecundos, como ser el principio de causalidad, el principio de identidad, el principio de localidad y discernibilidad. La física cuántica ofrece a la filosofía un nuevo enfoque, enriqueciéndola y renovándola, es decir se renueva la inteligibilidad de la existencia del hombre, de ahí la importancia de que los físicos incorporen el lenguaje filosófico. No se puede rechazar de entrada la existencia de una realidad impalpable en nombre del sentido común, en el mismo momento en que este último es severamente criticado por la física. “Sería erróneo construir hoy en día una filosofía de las matemáticas que fuera independiente del resto de las ciencias de la naturaleza”.⁵²

Dicha incorporación no sólo transformará la física sino la cultura misma, es decir transformará la manera de pensar y de actuar y potenciará las inquietudes y cuestionamientos. La física cuántica es una revolución cultural por ende su lenguaje de base será filosófico, específicamente metafísico.

⁵¹ Omnès, R. (2000). *Filosofía de la Ciencia Contemporánea*. Barcelona. Idea Books, S.A., pp. 299.

⁵² Omnès, R. (2000). *Filosofía de la Ciencia Contemporánea*. Barcelona. Idea Books, S.A., pp. 151.

Dicha revolución habla de ciertos objetos; los objetos que conocemos y los seres vivos, son resultado de interacciones de entidades diferente a lo observado ¿Se puede hablar de objeto cuando la entidad en cuestión posee la capacidad de existir en maneras que no conocemos? ¿Se puede hablar de objeto cuando lo que existe es el resultado de interacciones? El desconcierto que embarga a los investigadores es comprender cómo estados entrelazados de entidades no-localizadas se transforman en objetos localizados. Podrían darse dos posturas para explicar dicho evento:

(i) idealista: (Wigner) en un acto trascendente de la conciencia, el observador suprime la superposición de estados. La conciencia penetra de manera inevitable e inalterable, es imposible dar una descripción satisfactoria de los nuevos fenómenos sin hacer referencia a ella. Wigner dice que hay que hacer intervenir a una entidad que no obedezca las leyes de la física; esa entidad es el espíritu consciente. Según el idealismo, lo único seguro es la existencia de nuestros pensamientos y sensaciones; de esta manera puede asimilarse al idealismo trascendental de Kant.

(ii) materialista: tiene dos aristas: a) el paso de lo micro a lo macro y la reducción de los efectos cuánticos por el dispositivo de lanzamiento; b) no hay reducción del paquete de ondas sino que la ecuación de Schrodinger hace evolucionar rápidamente la función de onda ψ) a fin de que desaparezcan todos los estados posibles salvo uno. El mundo de los electrones, protones, aun cuando no los observemos se comporta como dice la física cuántica. La cuestión central es que la realidad física, en el medio cuántico, no puede definirse en términos de la física clásica como intentaron hacerlo Einstein, Podolsky y Rosen. ¿El nivel clásico es una pequeña parte del medio cuántico?

Según el materialismo, nada existe fuera de la materia. El espíritu es un epifenómeno, una propiedad de la materia con cierto grado de complejidad. La pregunta que surge es ¿Qué es aquello considerado materia?

Otra pregunta fundamental ¿En qué punto se encuentra la barrera entre las entidades vivas que no reducen el paquete de ondas y las que son capaces de reducirlo? ¿Existe una barrera? Los físicos materialistas se llaman a sí mismos realistas, esto es porque la materia parece cada vez menos materia y no se corresponde al sentido común.

La ambigüedad del concepto realismo permite a Bernard D'Espagnat, físico antimaterialista, presentarse como realista y retomar las tesis de Wigner y esa propiedad

colectiva que tendrían las conciencias de reducir los paquetes de ondas y de comunicarse los resultados de sus observaciones; la designó con el término “intersubjetividad”. El abordaje de ¿qué es la materia? es antiguo, pero la física cuántica lleva a formular radicalmente el tratamiento y comprensión de las entidades materiales y de las entidades no materiales.

De esta manera, la física cuántica hace nacer los interrogantes y cuestionamientos más antiguos de la filosofía, para renovarse y hacer germinar cuestiones metafísicas contemporáneas.

Entonces, para concluir podemos congregarnos a filósofos y a físicos en los siguientes grupos: a) materialistas: Demócrito, Diderot, Feuerbach, Hobbes, Paty Rohrlich, Selleri, Vigier; b) idealistas: Platón, Bauer, Bergson, Berkeley, Hegel, Heitler, Kant, London, Winger; c) los que consideran que el problema que se presenta es falso: Bohr, Carnap, Heisenberg, Hume; d) los que trabajan por una síntesis: Bohm, Spinoza, D’Espagnat.

En cuanto a Michel Paty físico, materialista (en sentido cuántico) pero que se define como un realista, considera que la no separabilidad se convierte en una violación concreta y visible del concepto de espacio por ello afirma que algunos no pueden pensar un sistema físico sin referencia al espacio, pero parece que ésta es una posición discutible; presenta el inconveniente de tomar el espacio como una categoría *a priori*, lo cual nos lleva en cierto modo a una posición kantiana sobre el conocimiento. Para Bernard D’Espagnat la no separabilidad lleva a pensar que el espacio es un modo de nuestra sensibilidad.

Si bien los filósofos deben aprender a reflexionar incorporando lenguaje, conceptos y fundamentos cuánticos; los físicos deben renovarse incorporando el lenguaje filosófico, ello conducirá a ambos a construir un nuevo paradigma: un modelo Metafísico–fenomenológico. La física cuántica socavó el edificio de la física tradicional, incluso la organización sociopolítica y nuestros modos de pensamiento se modificaron con ella; de ahí que se la considere una revolución cultural. El paradigma estándar perdió la costumbre de preguntar y de formular hipótesis, también perdió el hábito de buscar más explicaciones con nuevos lenguajes y de mirar más allá de lo evidente, profundizó la separación entre filosofía y física y produjo atascamiento en el pensar.

“Particularly disturbing to me is how frequently I speak with students or young postdocs who have never even given thought to the question what

makes a theory scientific. That's one of the reasons the disconnect between physics and philosophy worries me".⁵³

La filosofía necesita adecuarse a la aurora de la física cuántica para renovar su reflexión crítica de la naturaleza. La ciencia necesita que el océano filosófico y especialmente fenomenológico hablen de sus trascendentales cuestiones. Es como hacer un injerto. Es como injertar la física cuántica en la filosofía, el resultado es un pensamiento nuevo, comprometido, riguroso construido por un humano libre de prejuicios, sensibles y emancipado de la mera percepción. Así, podemos transformar la frase de Arquímedes, dadme un punto de apoyo y moveré el mundo, por innovemos las hipótesis y el cosmos se nos develará.

Comprender la naturaleza requiere un grado mayor de sutileza y coraje porque demanda invertir los hábitos de pensamiento, donde la cuestión es comprender lo Real. Los fundamentos de la física cuántica acarician debates netamente metafísicos que modifican la inteligibilidad de la naturaleza y por consiguiente transforman la manera de entender el especial lugar que ocupa el humano en el cosmos. El resultado de dicho giro desarrolla una concepción más afinada y enriquecedora de la realidad.

Un modo de conocer la realidad es mediante la elaboración de teorías y modelos que se construyen a partir de la observación y experimentación de los fenómenos naturales. Esto es una representación construida para configurar una imagen del mundo, significativa tanto en términos físicos como filosóficos. La representación del mundo, hasta ahora, coincidía con nuestra intuición y nuestro sentido común. ¿Pero qué sucede a partir de la aparición de los fenómenos cuánticos? El asunto se vuelve maravilloso.

La realidad es abundancia de interacciones, la diferencia entre fondo cuántico y aparecer clásico es una construcción de nuestros modelos; basamos la comprensión de la realidad en una de las distinciones elaboradas por nosotros mismos y dada por los sentidos. La realidad es una matriz de información, en ella se dan eventos macroscópicos y microscópicos.

⁵³ Cack Re (Action). (2016).

Disponible en: <http://backreaction.blogspot.com.ar/2016/09/experimental-search-for-quantum-gravity.html>

“Il y a cependant un gouffre entre la physique classique et son homologue quantique, du moins apparemment. Leurs caractères s’opposent à tel point qu’on s’étonne qu’elles aient trait à la même nature. En revanche, si elles divergent en surface, elles s’unifient en profondeur et leur convergence”.⁵⁴

Seguramente hay otras escalas esperando ser descubiertas, todas las escalas son reales, y aunque haya escalas distintas con distintas realidades, se da la unicidad. Las distintas escalas hablan del mismo fenómeno desde perspectivas distintas, pero resulta difícil para el pensamiento humano comprender como se produce el paso de una escala a otra. ¿Dónde está la conexión entre las escalas? ¿Hay algo que enlaza a las escalas o ellas están definitivamente separadas?

El humano necesita transformar su cogito para comprender que los objetos macroscópicos tienen un tejido interior de entidades cuánticas, como un esqueleto cuántico. ¿Cómo es que ese esqueleto cuántico se muestra como un objeto? ¿El efecto clásico es uno de los modos que tiene el medio cuántico para hacerse visible? Sin dudas necesitamos abrir nuestro espíritu para poder comprender aquello a lo que no estamos acostumbrados, lo que nos llevará a pensar filosóficamente más alto encontrando el profundo sentido de nuestra existencia. Y en este punto coincidimos nuevamente con Omnès cuando afirma que la respuesta vendrá de una conciliación.

“La réponse, qui viendra sans doute un jour, ne pourra être qu’une prodigieuse conciliation des contraires, mais jusque-là, si l’on dit au lecteur: ‘Viens plus vas, parle bas, le noir n’est pas si noir’, il faut aussi concéder qu’on longe parfois des frontons bien obscurs”.⁵⁵

En la búsqueda de la teoría fundamental, el hombre desenterró algo mucho más significativo, la unicidad de lo Real. ¿La unicidad de lo Real es un problema físico o filosófico? Es un problema físico con implicancias filosóficas que puede ser tratado fenomenológicamente y expresado mediante lenguaje metafísico. El pensamiento metafísico colabora en la elaboración de un lenguaje que nos hable de la unicidad subyacente. Se puede

⁵⁴ Omnès, R. (2008). *La Révélation des lois de la nature*. Chapitre 8. Odile Jacob – sciences, pp. 121.

⁵⁵ Omnès, R. (2008). *La Révélation des lois de la nature*. Chapitre 12: Les caractères des lois. Le dépassement des contraires. Odile Jacob – sciences, pp. 209.

observar dicha unicidad en el siguiente ejemplo: Hay un punto de conexión, el electrón ocupa un lugar en el espacio, es decir se encuentra localizado en un punto, pero hay un potencial cuántico a su alrededor. Dicho potencial se rige por una función de onda ψ). El ejemplo denota que un mismo trozo de materia puede ser simbolizado de distintas maneras, mas solo pueden ser distintos si sobre lo que se trabaja tiene unicidad intrínseca y es trascendental. “Quoi qu’il en soit, le point de vue empirique reste valable : quand on s’en tient aux seuls faits expérimentaux, les principes quantiques suffisent á tout comprendre et sont compatibles avec la dernier pan de mystère, l’unicité du Réel” .⁵⁶

El paso de un estado a otro también fue demostrado experimentalmente por Ilya Prigogine, en el momento del acoplamiento de dos movimientos de un péndulo. Ambos movimientos se pueden calcular mediante el concepto determinista, pero ese acoplamiento es capaz de generar un movimiento caótico. “Los conceptos de ley y de orden no pueden ya considerarse inamovibles, y hay que investigar el mecanismo generador de leyes, de orden, a partir del desorden, del caos”.⁵⁷

Gilles Deleuze en su obra *Mil Mesetas* (1980) habla de una *metafísica de flujos* y de una noción que permitiría pensar el propio sistema y ‘su otro’ sin confinar ninguno en pos de otro. Deleuze señala que el hombre necesita desarrollar una curiosidad preparada para lo inesperado. Por ello, la necesidad de una metafísica que avance como una marea creciente, que avive la adormecida imaginación. Estas nociones nos conducen inexorablemente a revisar los principios filosóficos que se encuentran en la base de la física cuántica.

La pregunta es: ¿Cuáles son los conceptos metafísicos que puedan servir de sustento para comprender el medio cuántico? ¿Cuáles son los conceptos metafísicos que hay que reformular para tal fin?

La metafísica puede expresar la unicidad subyacente porque ayuda a pensar más allá, nos eleva y nos hace trascender; rescata nuestra mente de los conceptos petrificados, nos auxilia para que sintonicemos con la vivacidad propia de la naturaleza.

La gran influencia de la filosofía en el desarrollo de la nueva ciencia contemporánea y la manera en que los postulados filosóficos inciden en la producción de ideas muestran la

⁵⁶ Omnès, R. (2008). *Les indispensables de la mécanique quantique*. Chapitre 5 : La décohérence. La question de la réalité. Les essais de response. Odile jacob – sciences, pp. 223.

⁵⁷ Prigogine, I. (1983). *¿Tan sólo una ilusión?* Barcelona. Tusquet, pp. 159.

complejidad filosófica de la física cuántica. El filósofo no puede prescindir de las cuestiones cuánticas, ni los físicos cuánticos pueden continuar su colosal avance sin filosofía.

Tratamiento del observador en la física contemporánea

¿Los principios de superposición y entrelazamiento pueden considerarse como principios metafísicos?

Las epistemologías que surgen con el advenimiento de la física cuántica quiebran las nociones clásicas, ellas logran salir de la reducción del conocimiento como mera información. Se centran en la problemática contemporánea para reformular la cultura solitaria, de esta manera, coordinan ideas para abandonar la repetición de doctrinas dirigiendo su ruta hacia la innovación del binomio teoría–práctica, torciendo formas y conceptos, transformando la topología donde se producen los fenómenos, lo que provoca una mutación directa en la modelización y en la simulación. Así, potencian el desarrollo del pensamiento y gestionan el conocimiento como factor categórico en el progreso social.

Los tres problemas epistemológicos que surgieron con la física cuántica son: (i) la medida: problema que afectó el ideal determinista y la objetividad clásica; (ii) el colapso de la función de onda: problema que perturbó la objetividad y el determinismo físico; (iii) la dualidad: comportamiento ondulatorio de objetos corpusculares, (iv) representacionismo pictórico: problema que derribo la descripción de la realidad bajo el ideal cartesiano (espacio, tiempo, figura y movimiento).

¿Estos problemas surgen debido a la mirada clásica que tenemos de las entidades cuánticas? ¿El concepto de onda es un símbolo del movimiento? Schrödinger intentó decir algo al respecto “qué es ese misterioso algo que ondula en la materia”. En relación a este tema, De Broglie afirma en su obra *Física y microfísica*, que, si se considera el movimiento sin localización, entonces la onda es símbolo dinámico del movimiento sin referencia espacio–temporal.

“Esta onda, considerada en su definición más simple, podría decirse que, en toda su pureza, es una onda plana monocromática en el sentido habitual de la física matemática: es homogénea en todo el espacio y en todo el transcurso del tiempo, y por consiguiente no atribuye ningún papel

privilegiado a algún punto particular del espacio, ni a algún instante particular de la duración; además, se propaga en determinada dirección”.⁵⁸

En cuanto a las partículas, De Broglie sostiene que sus movimientos son guiados por las ondas materiales. El corpúsculo es una especie de concepto ideal creado por nuestro espíritu para representar la localización de alguna cosa en un punto del espacio en un instante dado. “El corpúsculo simboliza, pues, la localización exacta en el cuadro del espacio y del tiempo”.⁵⁹

La ciencia clásica concibe a la realidad como abundancia de elementos simples localizados; esta imagen rompe la teoría cuántica de campos cuando afirma que las partículas no son los ladrillos elementales, sino que esas partículas son estados cuánticos enlazados con el resto del universo, no-separables y no-localizados. ¿Entonces, porque las cosas se muestran cómo localizadas?

Realismo científico vs. Empirismo científico

¿Cuándo una teoría científica es aceptable? Las ideas de Van Fraassen expuestas en la obra *The Scientific Image* (1980) juegan un rol capital en los modelos que propone la filosofía de la ciencia contemporánea. Su punto de partida es el enfrentamiento entre el realismo científico y el empirismo científico; rivalidad que rechaza con el fin de presentar su posición: *el empirismo constructivo*.

La rivalidad entre ambas posturas se centra en el lenguaje, en las teorías científicas y en la descripción de la realidad. Para el realismo científico, el lenguaje de las teorías debe ser interpretado literalmente, lo que significa decir, de lo que se habla realmente existe por lo tanto es verdadero, la ciencia ofrece una imagen verdadera del mundo mediante sus descubrimientos. Para el empirismo científico las teorías no deben ser interpretadas de modo literal sino figurativo, lo que significa decir, los conceptos independientes de la observación hablan de entidades que no existen.

Van Fraassen, a diferencia del realismo científico, afirma que los modelos indican la dirección que debe llevar la investigación, y a diferencia del empirismo científico, afirma que

⁵⁸ De Broglie, L. (1951). *Física y microfísica*. Madrid. Espasa-Calpe, pp. 140.

⁵⁹ De Broglie, L. (1951). *Física y microfísica*. Madrid. Espasa-Calpe, pp. 140.

los fenómenos se definen por la alteración de los cuerpos materiales del entorno. Van Fraassen propone que la aceptación de una teoría científica se relaciona con que uno de sus modelos se corresponda al modelo de datos construido por el científico, dicho modelo de datos proviene de los fenómenos observados.

“Aun si dos teorías son equivalentes empíricamente, y la aceptación de una teoría involucra sólo la creencia en su adecuación empírica, puede todavía haber una gran diferencia en cuál de ellas aceptar. La diferencia es pragmática, y argumentaré que las virtudes pragmáticas no nos dan ninguna razón, por encima de la evidencia de los datos empíricos, para pensar que una teoría es verdadera”.⁶⁰

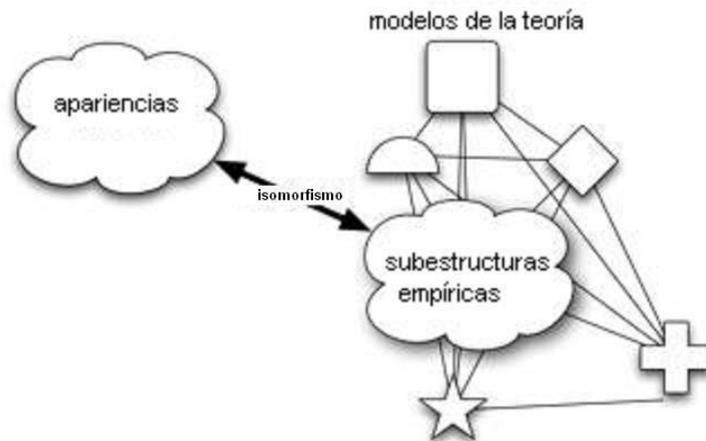
¿Cómo salvar los fenómenos? Los fenómenos se salvan cuando el modelo representa de modo preciso a los fenómenos reales, por lo que la teoría científica es verdadera si describe efectiva y adecuadamente lo empíricamente observable y comprobable.

Teorías empíricamente adecuadas

Enseñar una teoría es, en primer lugar, especificar una familia de estructuras y sus modelos; y, en segundo lugar, es especificar partes de esos modelos. Dichos modelos como subestructuras empíricas son candidatos para representar el fenómeno observable. ¿Qué significa que una teoría sea empíricamente adecuada? Van Fraassen afirma que la ciencia no contiene explicaciones por la sola razón de que no se preocupa por definir cuáles son las partes más predominantes de la estructura elaborada para describir al mundo. De allí que una teoría es empíricamente adecuada si las apariencias surgidas de la experimentación tienen la misma forma que las subestructuras del modelo.

La siguiente ilustración muestra las interacciones que vuelven a una teoría empíricamente adecuada.

⁶⁰ Van Fraassen, B. (1996). *La imagen Científica*. Paidós, Barcelona, pp. 18–19.



Teoría empíricamente adecuada ⁶¹

Parafraseando a Van Fraassen, que una teoría sea empíricamente adecuada significa construir una estructura elegante, ajustada y coherente para la mente humana, por lo que no es la verdad sino la belleza la guía de la edificación del conocimiento.

La aceptación de una teoría implica el rescate de las entidades observables, esta operación vuelve a la teoría empíricamente adecuada, dicha operación no se basa en la veracidad sino en la conveniencia. Una teoría empíricamente adecuada es tal cuando se tiene en cuenta su utilidad, ello hace que la teoría se independice de la cuestión de veracidad y persiga una explicación conveniente de los fenómenos observables. El éxito de una teoría es su adecuación empírica y no su posesión de verdad respecto a lo inobservable.

“[...] una teoría es empíricamente adecuada precisamente si lo que dice acerca de las cosas y sucesos observables en este mundo es verdadero; si ella “salva los fenómenos”. Un poco más exactamente: tal teoría tiene por lo menos un modelo en el cual todos los fenómenos reales encajan. Debo hacer énfasis en que esto se refiere a todos los fenómenos; éstos no se agotan con los realmente observados, ni tampoco con aquellos observados en algún momento, ya sea pasado, presente o futuro”. ⁶²

⁶¹ Monton, B. & Mohler, C. (2008). *Empirismo Constructivo*. Metaphysics Research Lab, CSLI, Stanford University.

Disponible en: <http://plato.stanford.edu/entries/constructive-empiricism/>

⁶² Van Fraassen, B. (1996). *La imagen Científica*. Paidós. Barcelona, pp. 28.

El progreso del conocimiento es el resultado de competencia entre teorías, el éxito depende de la belleza en la descripción de las regularidades de la naturaleza, a su vez, el éxito conduce al compromiso con un programa de investigación para utilizar los recursos del modelo, examinar y corroborar nuevos fenómenos y sondear el criterio de racionalidad, así, salvar los fenómenos. “¿Qué es observable y que es no observable? X es observable si hay circunstancias de tal manera que, si se presenta X en esas circunstancias, lo podemos observar”.⁶³

Es decir, un observable es la materia prima de una teoría y es la comunidad epistémica a la que pertenece el observador quien determina y acepta que es lo observable, dicha aceptación viene por grados. Así, la teoría es elemento fundamental en el diseño experimental para descubrir los fenómenos y describirlos adecuadamente.

¿Qué explicación filosófica merece la estructura de la ciencia? “Existen profundos desacuerdos filosóficos acerca de la estructura general de las teorías científicas y la caracterización general de su contenido” (Bas Van Fraassen).

¿Por qué empirismo constructivo?

La posición filosófica de Van Fraassen acerca de la estructura de la ciencia se denomina *empirismo constructivo*. ¿Por qué empirismo y por qué constructivo? *Empirismo*, porque elabora una alternativa frente al realismo y al positivismo en cuanto a la explicación científica y a la relación teoría–mundo. *Constructivo*, porque considera a la actividad científica como una construcción de modelos adecuados a los fenómenos; ésta postura introduce la noción de compromiso: el compromiso de recurrir a la teoría para el diseño de cualquier fenómeno observable según el contexto epistemológico.

“Por ello el empirismo constructivo es una postura sobre la finalidad de la ciencia, la cual nos propone un modelo conveniente para los fenómenos observables [...]. La manera en que hablamos –y en que los científicos hablan– se guía por las imágenes provistas por teorías previamente aceptadas”.⁶⁴

¿Qué sucede cuando el método utilizado para describir procesos y plasmar su comportamiento en leyes deterministas no es lógicamente necesario? Es el momento en que

⁶³ Van Fraassen, B. (1996). *La imagen Científica*. Paidós. Barcelona, pp. 16.

⁶⁴ Van Fraassen, B. (1996). *La imagen Científica*. Paidós. Barcelona, pp. 31.

se produce el giro hacia la probabilidad y se renuncia a los ideales clásicos con el avance de la física cuántica. Ella, introduce un entorno de fenómenos inobservable que necesitan ser tratados mediante operadores.

Van Fraassen apuesta a la postura de que las teorías deben identificarse mediante sus modelos porque son precisamente sus modelos quienes les otorgan potencia lógica para afirmar que el mundo está comprendido en alguna de dichas estructuras. La teoría seleccionada como empíricamente adecuada se construye sobre la base de virtudes superempíricas porque ellas muestran su utilidad pragmática, es decir están más allá de la adecuación empírica.

Modelo pragmatista

¿Existe un modelo de explicación para todas las ciencias o los criterios se deben adecuar a cada disciplina?

El modelo pragmático intenta aclarar los rasgos que debería tener una “explicación correcta” de diversos fenómenos naturales para que éstas adquieran el rango de leyes universales.

La explicación es el resultado de la interacción entre hechos, teoría y contexto. Hipótesis y problemas adquieren sentido y proporcionan información mediante el contexto; si cambia el contexto también cambia la información y el sentido.

Cuando ya no hay un solo modelo sino un conjunto de ellos surge redes de explicaciones que formarán nuevas teorías. Van Fraassen propone, desde un ángulo pragmático, superar el modelo nomológico–deductivo de Hempel (el cual explica un hecho preguntándose ¿Qué leyes generales producen el hecho?) con la noción de que dar con bases o causas directas no es suficiente para provocar el resultado ya que puede haber causas alternativas; un suceso puede tener varias causas que lo produzcan.

Básicamente el modelo de Van Fraassen se apoya para la elaboración de una explicación, en los conceptos de causalidad y las características lógicas de las preguntas para reafirmar la importancia de factores contextuales e históricos objetivamente relevantes dentro de una teoría. El modelo pragmático permite comprender mejor cuales son los elementos que condicionan la aceptación de una explicación.

Van Fraassen concibe los modelos como rutas entre los espacios de estados e intenta establecer la relación entre realidad y modelo. El estado se define por valores otorgados a magnitudes en un dado tiempo dentro de un sistema de coordenadas sin límites de dimensiones. Tanto los modelos como las teorías son construcciones para pensar y llevar a la praxis una explicación, dentro de un contexto determinado, probabilidad de fenómenos de una sección de la realidad; de esa manera salva los fenómenos ya que una teoría científica empíricamente adecuada es un modelo que da una imagen más inteligible del mundo. Los fenómenos son entidades observables y se explican mediante las teorías; las apariencias se relacionan con la medición lo que implica una interacción entre el objeto y el instrumento, es por ello que las apariencias nos dan imágenes y perspectivas; la teoría tiene como objetivo explicar cómo se producen las imágenes. La ciencia explica cómo la realidad produce imágenes.

“Cuando se habla de realidad, hay que tener en cuenta que el dominio de lo científico se centra en lo observable, y que lo que puede ser observado no basta para entender cuanto existe. No todo puede reducirse a la investigación científica. Así que mi conclusión es que la ciencia no lo explica todo. Porque no puede haberlo. Aunque el método científico nos siga permitiendo avanzar, por supuesto, en el conocimiento de la realidad”.⁶⁵

Principio de causalidad

Equivalencia entre lo real y lo epistemológico

¿Se puede afirmar que lo real está representado en un modelo determinista porque el modelo implique lo real y lo real implique al modelo?

Miguel Espinoza se pregunta: ¿Qué es una causa? Responde: aquello sin lo cual no existiría un fenómeno. Una causa es la condición para la producción de un fenómeno, la causa es un principio explicativo. Toda la materia o toda la energía que se encuentra en el efecto, también se halla en la causa. El principio de causalidad es un axioma, un ideal que orienta la investigación y una condición de inteligibilidad. Desde el punto de vista teórico o

⁶⁵ Van Fraassen, B. (2011). La ciencia no lo explica todo. La Voz de Galicia. Disponible en: http://www.lavozdeg Galicia.es/sociedad/2011/03/10/0003_201103G10P35991.htm

metafísico, el principio de causalidad es irrefutable: ni la física cuántica ni ninguna otra ciencia pueden hacer nada contra él porque lo presuponen necesariamente. Para Miguel Espinoza, explicar un fenómeno significa mostrar el determinismo causal que lo produjo, y descubrir el significado de algo es mostrar su participación en la red compacta de causas múltiples y diversas que constituye la naturaleza. Por ello, Miguel Espinoza afirma que preguntar si la física cuántica modifica el principio de causalidad en tanto que principio, es un interrogante sin pertinencia: la física cuántica presupone la causalidad y se llega a las novedades que descubre gracias al razonamiento causal y no por vías arbitrarias.

Los cambios que la física introdujo en la causalidad terminan por demostrar que los fenómenos son producidos causalmente. Entonces, lo que la física cuántica nos dice, no es un desafío a la validez universal del principio de causalidad. Miguel Espinoza se sorprende al constatar la ceguera científica que no logra distinguir propiedades epistemológicas de propiedades metafísicas y a la vez identifican lo real con lo real conocido.

La causalidad es un principio conservador: hay tanta materia o energía en la causa como en el efecto, nada se crea, nada se pierde. Por ello afirma que hay que recuperar el principio de Lucrecio: *Rien ne vient de rien... ni ne va vers le néant*.

Miguel Espinoza ensaya explicar enfáticamente la idea según la cual la física cuántica no significa el abandono del determinismo causal.

En su obra *Théorie du déterminisme causal*, en el capítulo V “Le triste destin du hasard”, Miguel Espinoza retoma, aprobándola en parte, la tesis de David Ruelle quien afirma:

“Mis propias opiniones sobre el problema del libre albedrío están vinculadas a problemas de calculabilidad, la liberté humaine serait liée à un problème de calcul. Par conséquent, l’explication finale de la liberté serait à chercher dans la complexité de l’univers ou, plus précisément, dans notre propre complexité”.⁶⁶

En suma, lo que explica nuestro libre albedrío y lo que hace de él una noción útil, es la complejidad del cosmos o, más precisamente, nuestra propia complejidad. Sin embargo, Miguel Espinoza no tiende a identificar la libertad, en su totalidad, con la ausencia de

⁶⁶ Ruelle, D. (1991). *Hasard et Chaos*. Odile Jacob. París, pp. 44–45.

algoritmo eficaz para prever, la libertad como la responsabilidad tienen un rol indispensable en la manera en que el ser humano asegura su vida en sociedad.

Si la naturaleza es un tejido cerrado de causas y si todo lo que existe es natural, la libertad no puede ser una excepción, y en este respecto la tesis principal de Miguel Espinoza es que la libertad es una necesidad interiorizada, Antes de tomar una decisión, la persona inteligente y razonable trata de mejorar su conocimiento del dominio correspondiente, y cuando puede completarlo, se da cuenta que una sola decisión se impone: la libertad desaparece.

El asunto sobre la independencia entre la libertad y el indeterminismo, por un lado, la necesidad real por otro lado, se generaliza a todos sistemas, la indeterminación epistemológica, la falta de previsión por cálculo es independiente del determinismo ontológico.

“Por eso el desafío más robusto a la libertad es más bien de naturaleza racional, nuestra incapacidad de concebir un fenómeno sin causa, cuestión de hecho (y no de palabra) perteneciente a la ontología, mientras que los problemas del determinismo son un asunto de modelos y de cálculos pertenecientes a la epistemología”.⁶⁷

¿En el capítulo VIII “Le réel est-il voilé?” del libro *Théorie de l'intelligibilité*, Miguel Espinoza hace alusión a la activa participación del hombre en el conocimiento mediante la sensación, percepción y pensamiento. Mediante la observación, la mente tiene una gran propensión a extenderse en los objetos externos, por lo que estamos reconociendo la existencia externa de objetos. Que la observación de los fenómenos físicos no nos ponga en contacto con la realidad oculta, no implica ausencia de esa realidad. En ese contexto Miguel Espinoza hace recordar una idea atribuible a Bernard D'Espagnat: si al describir los fenómenos descubrimos que no los podemos separar del hombre (lo que podría considerarse como una consecuencia, a nuestra escala, de la no-separabilidad, al nivel cuántico), no se sigue que nunca tengamos la impresión de haber tocado lo real, ni que ninguna otra actividad, como el arte o la religión, no permitan entrar en contacto con él.⁶⁸

⁶⁷ Espinoza, M. (2009). La libertad, una necesidad interiorizada. *Eikasia*. Revista de Filosofía, año IV, pp. 200.

⁶⁸ Espinoza, M. (1994). *Théorie de l'intelligibilité*. Éditions Universitaires du Sud. Toulouse. pp. 155. Véase también su estudio crítico sobre B. D'Espagnat en Espinoza, M. y Torretti, R. *Pensar la ciencia*. (2004). Tecnos. Madrid, pp. 175–185.

Miguel Espinoza reconoce que Bernard B. D'Espagnat contribuye a renovar la filosofía de la naturaleza y hace, en particular, un favor a los filósofos, al explicitar las consecuencias filosóficas de la no-separabilidad. Como ocurre con algunos pocos científicos, su sensibilidad filosófica lo llevó a prolongar su trabajo en física reflexionando sobre la naturaleza de la ciencia y de sus relaciones con la filosofía. Miguel Espinoza hace notar que Bernard D'Espagnat llegó así a convencerse de lo insatisfactorio del positivismo y del fenomenismo tan de moda: no se puede identificar lo real con nuestra experiencia, no puede reducirse a los fenómenos con sus aspectos cuantitativos exclusivamente, como si detrás de los fenómenos no hubiera nada.

Causalidad invertida

—Ahí llega el mensajero del Rey. Ahora está preso, castigado; el juicio no empieza hasta el próximo miércoles: y por supuesto el crimen viene aún después.

—Supón que nunca comete el crimen— dijo Alicia.

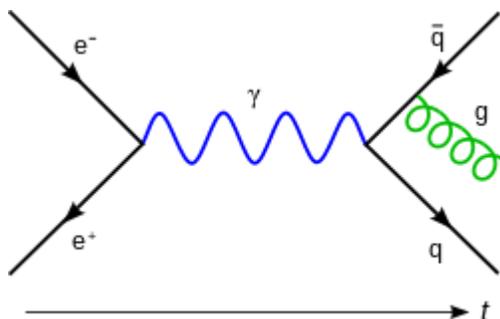
—Eso sería todavía mejor, ¿no?

Lewis Carroll

La causalidad inversa es un tipo específico de falacia *cum hoc ergo propter hoc* (con esto, por tanto, a causa de esto) que se comete cuando se infiere una relación causal entre dos eventos correlacionados; de tal manera que el efecto fue tomado por la causa y la causa por el efecto. Donde, dado dos eventos A y B que se presentan siempre juntos, si A es causa de B, cuando en realidad B es causa de A, se comete una falacia de dirección incorrecta o de causalidad inversa. Para establecer que un evento A es causa de un evento B, A debe suceder temporalmente antes que B, o comenzar antes que B; de lo contrario habría una retrocausalidad.

La retrocausalidad (retro-causation o *backward causation*) se refiere a ciertos fenómenos o procesos que son capaces de invertir la causalidad, permitiendo que el efecto

preceda temporalmente a su causa. ¿Puede lo que ocurre en el futuro afectar el presente?
 ¿Puede el presente afectar al pasado?



En este diagrama de Feynman, que representa una neutralización electrón–positrón, el tiempo discurre de izquierda a derecha. Si interpretamos que representa un fenómeno retrocausal, el electrón no se destruye, sino que se transforma en positrón, moviéndose hacia atrás en el tiempo.

John Wheeler y Richard Feynman, propusieron una teoría usando “la retrocausalidad y una forma temporal de interferencia destructiva”,⁶⁹ esto fue para explicar la ausencia de cierto tipo de onda convergente concéntrica sugerida en las ecuaciones de Maxwell. “Dichas ondas convergentes son ondas avanzadas que volverían atrás en el tiempo”.⁷⁰

Feynman empleó la retrocausalidad para probar un modelo teórico reinterpretando las soluciones de energía negativa en la ecuación de Dirac.⁷¹ En dicho modelo, los electrones se mueven hacia atrás en el tiempo, Wheeler postuló este concepto para explicar las propiedades compartidas por todos los electrones, así sostuvo que “todos los electrones son el mismo electrón con una compleja y autointersecante línea del universo”.⁷²

La física cuántica sugiere que la retrocausalidad es posible en ciertas circunstancias. Así, la curvatura cerrada de tiempo (es la que permite el acceso al pasado) proviene de ecuaciones de campo de Einstein; circunstancias como los agujeros de gusano y cuerdas cósmicas pueden facilitar su formación.

La retrocausalidad también ha sido propuesta como resultado del entrelazamiento cuántico. Por otro lado, la entidad superlumínica denominada *taquión* (teoría de cuerdas

⁶⁹ Wheeler, J.; Richard F. (1945). *Interaction with the Absorber as the Mechanism of Radiation*. *Review of Modern Physics*, pp.17.

⁷⁰ Price, H. (1997). *Time's Arrow and Archimedes' Point*. Oxford University Press. ISBN 0–19–511798–0.

⁷¹ Feynman, R. (1949). *The Theory of Positrons*. En *Physical Review*, pp. 76.

⁷² Feynman, R. (1965). *The Development of the Space–Time View of Quantum Electrodynamics*.

bosónicas), al superar la velocidad de la luz, se mueve hacia atrás en el tiempo. Ahora bien, la correlación entre eventos no implica necesariamente causalidad, aunque una correlación puede ser un buen indicador de una relación causal. ¿Qué sucede cuando un efecto se distancia tanto de su causa que llega a no contenerla? ¿La causalidad tiene una sola dirección?

La causalidad invertida no trata de que el evento B puede causar el evento A, sino que si bien A causa B, B es temporalmente previo a A. Es decir, es una relación que lo causal no depende del orden temporal.

En los acontecimientos subatómicos, el postulado empírico de la anterioridad de la causa sobre el efecto parece inapropiado, la situación es tal que para intervalos de tiempo tan pequeños se hace casi imposible definir la instancia de anterioridad y la instancia de posterioridad. ¿En el medio cuántico se invierte la relación causal? ¿Estamos ante una causalidad distinta, o ante una ausencia de causalidad?

Filosofía y física cuántica

Hoy en día uno de los principales problemas de la filosofía natural es precisamente la relación entre las matemáticas y el mundo sensible. La ciencia descubre, avanza hacia horizontes impensados donde aparecen las relaciones de indeterminación, la no-localidad; más luego llegan las discusiones filosóficas acerca del significado de lo que se descubre. Mientras que en física cuántica se entrelazan la descripción de fenómenos, de modelos matemáticos y de condiciones metafísicas.

En este punto Miguel Espinoza no comparte la opinión de la mayoría de los científicos, como, por ejemplo: (i) La física cuántica no ha puesto fin al determinismo ontológico: lo que han probado con las relaciones de indeterminación de Heisenberg, es que hay un límite definitivo a la precisión de la previsión mediante el cálculo. Este es un asunto epistemológico que no prueba nada contra el determinismo ontológico; contra la idea según la cual, dado un conjunto de causas, un efecto seguirá necesariamente. (ii) La física cuántica no ha puesto fin a la causalidad universal: la falta de previsión no prueba que el determinismo causal sea falso, pero, además, según el testimonio de algunos científicos como Grete Hermann, es posible reconstituir el determinismo causal razonando hacia atrás. (iii) No se puede afirmar que la mecánica cuántica sea la última palabra definitiva sobre lo real, como si las matemáticas y la filosofía no pudieran agregar nada; en este punto Miguel Espinoza

debate con Bernard D'Espagnat en cuanto a que “la física no es la única ciencia de lo real, de lo físico, de lo material”.⁷³ Precisamente, para Espinoza, la materia es el enigma supremo: lo vivo, lo psíquico y lo consciente son materiales pero la física está muy lejos de saber cómo la materia puede tener estas diferentes perfiles. Lo que Espinoza reafirma es que lo real concreto es sumamente rico en propiedades, mientras que la ciencia trabaja con grandes abstracciones lejanas a captar la riqueza y complejidad de lo concreto, es así que no todo lo real, lo natural, lo físico, se entrega a los procedimientos experimentales. Pensar lo contrario es cometer una forma de lo que Miguel Espinoza llama “la falacia de la representación”, el error consiste en confundir los formalismos con lo real, en identificar lo imprevisible con lo causalmente indeterminado, y en el caso de la física cuántica, el hecho de pensar que los límites de sus formalismos y de sus procedimientos experimentales son los límites del mundo. (iv) No se puede afirmar que, a causa de las relaciones de indeterminación, la física cuántica prueba que lo real es incognoscible; el punto fuerte de la mecánica cuántica son las relaciones de indeterminación, pero eso tiene que ver con la previsión; sin embargo, prever, conocer y entender son cosas diferentes. En física cuántica hay leyes estadísticas que muestran una regularidad y ello permite conocer muchas cosas; mas mientras no se conozcan los procesos causales, no habrá comprensión ya que sin causalidad no hay entendimiento. Por eso, Espinoza alega que la no-localidad es magia y no ciencia, es decir, toda acción a distancia, si existe, es mágica en el sentido en que no la entendemos porque suprime el espacio y el tiempo, en otras palabras, suprime el mundo. (v) No se puede usar la mecánica cuántica como base para probar que la libertad existe; el argumento que Espinoza rechaza es el que afirma que la pequeña falta de determinismo causal en el medio cuántico se amplificaría biológicamente en el organismo hasta llegar al nivel humano, más precisamente a la libertad humana. Según el autor, lo que esta teoría prueba es que el fondo de la naturaleza está borroso para nosotros y no que esté causalmente indeterminado, y que, aunque lo estuviera, el organismo, por ser y por vivir un orden causal tan estricto, no amplificaría la indeterminación cuántica, sino que la reduciría, por lo que no habría libertad a nivel consciente.

⁷³ Espinoza, M. (1994). *Théorie de l'intelligibilité*. Cap. VIII «Le réel est-il voilé ?». Éditions Universitaires du Sud. Toulouse, pp. 73.

Miguel Espinoza, en su obra *Théorie du déterminisme causal*, sostiene que uno de los principales resultados de la física cuántica son las relaciones de indeterminación, dichas relaciones exigen la revisión — pero no necesariamente el abandono — de la causalidad, el determinismo, la continuidad.

Espinoza nos recuerda que para Emile Borel

“La synthèse mathématique [de la science avant la théorie des quanta] avait permis de donner aux problèmes [tels que les paradoxes de Zénon d'Elée] des solutions d'où disparaissait l'infini; de même la somme des séries infinies, la valeur des intégrales définies pouvaient être exactement calculées. La commodité des méthodes du calcul intégral était telle qu'on avait avantage à les introduire dans les théories, comme celle de l'élasticité, bien que l'on considère que les corps élastiques ont en réalité une structure discontinue; on admettait que l'on pouvait cependant les diviser en portions sensiblement homogènes et regarder, au point de vue du calcul intégral, comme infiniment petites. La théorie des quanta fait une brèche dans cette conception générale de la continuité, base de toutes les théories géométriques, mécaniques et physiques ; elle impose l'introduction dans les formules de certains éléments discontinus et semble ainsi préparer une véritable révolution dans les applications des mathématiques à l'étude des phénomènes naturels, les mathématiques du discontinu devant jouer un rôle qui avait semblé jusqu'ici réservé aux mathématiques du continu”.⁷⁴

Las consecuencias de las relaciones de indeterminación para el determinismo causal son importantes, demuestran, como ya lo mencioné, que nuestro conocimiento de la realidad es borroso a nivel infinitamente pequeño.

Así Bernard D'Espagnat llega a la conclusión, similar a la de Kant, de que hay una realidad detrás de los fenómenos, con una diferencia, sin embargo, subrayada por Miguel Espinoza, mientras que para Kant lo real es incognoscible, para el físico francés lo real está, por decirlo así, solamente velado. Es la tesis de Bernard D'Espagnat: lo real velado.

⁷⁴ Borel, É. (1943). *L'Evolution de la mécanique*. Flammarion. Paris, pp. 107.

⁷⁸ Espinoza, M. (2020). *Pensar la naturaleza*. Epistolario filosófico, Biblioteca Magna, Uniediciones, Bogotá, 2020, pp. 178.

Miguel Espinoza aprecia la lucidez de Bernard D'Espagnat: el positivismo y el fenomenismo –a los que se podría agregar el pragmatismo– son doctrinas insatisfactorias porque suponen, de manera anti-filosófica y anti-humana, que basta con conocer sin entender. Por otra parte, hay varios puntos mayores de desacuerdo. (i) El realismo de Miguel Espinoza es más objetivista que lo real velado. Sostiene que la naturaleza es inteligible porque está causalmente determinada y así, cada vez que se aprehende el determinismo causal productor de algo, se lo conoce y se lo explica. Se conoce algo cuando se muestra idéntico, se haga lo que se haga. (ii) Critica a Bernard D'Espagnat por basar su tesis de lo real velado en la física, y en particular en física cuántica. Pero esa ciencia, a pesar de su innegable prestigio, no es todo el saber y el medio cuántico no es el único nivel real: el mundo macroscópico con sus propiedades es también real, y ahí la tesis de la realidad velada es menos pertinente. Cuando se considera la posibilidad de conocer lo real, los formalismos y los procedimientos de la física cuántica no agotan nuestro punto de vista, el cual incluye también al menos las categorías filosóficas y los formalismos matemáticos.

Si las leyes se formaran por azar, por azar podrían empezar a deshacerse en el instante siguiente. Los indeterministas se conforman con las regularidades estadísticas, Miguel Espinoza considera esta actitud un signo de pereza intelectual. En todo caso ni las estadísticas ni las probabilidades prueban un indeterminismo real. Considera que no habría regularidad estadística sin un determinismo causal subyacente y que por ello el principal interés de las estadísticas es dar pistas para obtener la causalidad. Las probabilidades presentan un determinismo para toda una clase de fenómenos, y en tanto que teoría matemática, está regida por la necesidad. Por eso la inferencia del indeterminismo a partir de las estadísticas o de las probabilidades es cometer (ya lo vimos), lo que Espinoza denomina «la falacia de la representación», es decir, pensar que los límites de una teoría, hecha de abstracciones, de modelos, son los límites del mundo.

Miguel Espinoza hace recordar que hasta el siglo XVII no había una demarcación tajante entre la ciencia y la filosofía, y que en varios sitios la unión perduró hasta mediados del siglo XIX, aproximadamente. A partir de esa fecha y hasta el día de hoy, y a pesar del divorcio entre la ciencia y la filosofía, los científicos eminentes no se conforman con quedarse encerrados en su cubículo, sino que tratan de construir una filosofía natural o una metafísica, es decir, “un vasto sistema especulativo coherente que tenga un lugar para todo

lo que existe”. Se dice a menudo que la mayor controversia filosófica del siglo XX fue aquella entre A. Einstein y N. Bohr sobre el determinismo. Es paradójico para Miguel Espinoza que sean los científicos quienes vengan a decir a los filósofos que nada importa más que la filosofía y la metafísica. Los científicos saben que es sólo por falta de imaginación que se declara la muerte de la filosofía y de la metafísica.

La filosofía natural extiende la zona que asegura la continuidad entre filosofía y ciencia, su objetivo es renovar problemas filosóficos tradicionales con la intención de entender la naturaleza, es esa la responsabilidad del filósofo; quien además tiene el compromiso de abordar una naturaleza que lo incluye por ser el hombre un sistema natural.

Miguel Espinoza defiende la filosofía natural considerándola un mar de ideas y problemas, un mar que cobija una gran riqueza latente esperando ser encontrada; con su propio criterio de verdad provisto de profundidad, calidad y cantidad de entendimiento.

Filosofía de la naturaleza y física cuántica

El terreno de Miguel Espinoza es la metafísica, según sus palabras, indispensable como el aire y constitutiva de toda ciencia. Por ello afirma que todo enunciado genera necesariamente otro enunciado gracias a un mecanismo causal subyacente de orden matemático. Dicho mecanismo se expresa con medios simbólicos emergentes diferentes.

Miguel Espinoza, filósofo de la naturaleza, define esta disciplina como el continuo entre la ciencia y la metafísica cuyo objetivo es la búsqueda de inteligibilidad. Puesto que concibe la naturaleza como un tejido cerrado de causas, piensa que la ciencia, desde que existe, es causal y determinista por principio. Las ciencias buscan leyes e intentan elaborar un saber cuya validez sea permanente, razón por la cual son ellas una lucha contra el tiempo si se lo imagina como una dimensión creadora de novedades irrepetibles. La posición de Espinoza es filosófica, en tanto que la tarea de los científicos es encontrar las causas específicas de ciertos fenómenos sofisticados; su tarea es explicar por qué hay que seguir aplicando el principio de determinismo causal incluso cuando no hay base experimental.

Opina que un científico que no crea que las cosas ocurren según causas precisas tendría que dedicarse a otra cosa ya que ¿para que buscar causas y leyes, si no existen? Y por otro lado si las leyes no son causales y si son solamente funcionales o estadísticas ¿Es un milagro que haya regularidades experimentales o regularidades estadísticas? Desde que la

ciencia existe, la búsqueda de causas ha sido su motor más poderoso, y considera que el determinismo causal es verdadero porque permite generar entendimiento.

Sin él no hay repetición, ni uniformidad ni estabilidad, ni inducción, ni analogía, ni probabilidades ni estadísticas. Sin él no hay aprendizaje.

El determinista causal hace notar que los conceptos de base de la mecánica cuántica no son claros y que será siempre posible hacer un esfuerzo de imaginación conducente a encontrar un espacio causalmente determinado subyacente al espacio de indeterminación. Los límites de la física y de la experimentación no son necesariamente los límites del conocimiento teórico y de las posibilidades matemáticas.⁷⁵ En otras palabras, el determinismo causal busca respuestas profundas y por ser exigente en la comprensión, nos hace mejores. Permite un mejor conocimiento de la necesidad interiorizada que es la libertad, un mejor conocimiento de lo pertinente para tomar una decisión y una mejor aplicación de la decisión.

Principio de identidad

El principio de identidad, junto al de no contradicción y al tercero excluido, es una ley clásica del pensamiento. Afirma que toda entidad es idéntica a sí misma y se expresa como: $A = A$; *x es idéntica a sí misma: una cosa es una cosa*. En este "es" el principio dice la manera como todo ente es, esto es, él mismo consigo mismo.

Los objetos u cosas, por mucho que cambien, tienen algo que las identifica, un sustrato lógico que nos permite identificarlas en la totalidad de sus diversos contextos. Las cosas poseen la peculiaridad esencial de la identidad motivo por el cual es concebible, y es concebible porque es idéntico. Lo concebible es, porque es concebible e idéntico; entonces la identidad es axioma fundamental del pensamiento.

En el diálogo *Sofista* 254 d, Platón habla de Stasis y de Kinesis de quietud y de cambio. Platón hace decir al extranjero “oukoüim autón ekaston toin men duoin etéron estim, auto d'eautó tauton” [Ahora cada uno de los dos es diferente, pero es él mismo lo mismo consigo mismo]. Platón no dice solamente “ekaston auto tauton” [cada uno es él mismo lo mismo] sino: “ekaston eautó tauton” [Cada idéntico es para sí mismo lo mismo].⁷⁶

⁷⁵ Espinoza, M. (2009). *La libertad, una necesidad interiorizada*. 3. Idea de un mundo causalmente determinado. Eikasía. Revista de Filosofía, año IV, pp. 199–200.

⁷⁶ Traducción propia.

El término identidad ha sido objeto de análisis, de re-deconstrucciones y de rediscusiones semánticas y conceptuales. Actualmente, la identidad sigue siendo un tema y un problema epistemológico, ontológico y metafísico. Leibniz postulaba que si dos objetos (individuo o predicado) son idénticos, tienen exactamente las mismas propiedades: "identidad de los indiscernibles" postula algunos principios como: a) si dos objetos a y b comparten todas sus propiedades, entonces a y b son idénticos, es decir, son el mismo objeto; b) si dos objetos a y b comparten todas sus propiedades cualitativas, entonces a y b son idénticos; c) si dos objetos a y b comparten todas sus propiedades cualitativas no relacionales, entonces a y b son idénticos (Leibniz, 1982; Audi, 1999).

Por otro lado, no hay posibilidad de identidad que no postule, al mismo tiempo, una alteridad; no sería posible una mismidad sin la existencia de esa otredad.

En el medio cuántico, dos o más partículas tienen todas las mismas características, se las considera idénticas o indistinguibles. Si se trata de un sistema con partículas indistinguibles, el hamiltoniano debe ser invariante con respecto a cualquier intercambio de las coordenadas espaciales y de *spin* de cualquier par i, j de ellas. Por ello, si el operador $\hat{P}^{i, j}$ permuta las coordenadas q_i y q_j , tiene que conmutar con el hamiltoniano: $[\hat{P}^{i, j}, \hat{H}] = 0$; y por tanto tener las mismas funciones propias.

La identidad de los indiscernibles, es conocida como la Ley de Leibniz, y este es el principio de las grandes controversias en filosofía a partir de la llegada de la física cuántica. Dicha identidad se refiere a los siguientes principios filosóficos:

a) Si dos objetos comparten propiedades, entonces los dos objetos son idénticos, son el mismo objeto.

b) Si dos objetos comparten propiedades cualitativas, entonces los dos objetos son idénticos.

c) Si dos objetos comparten propiedades cualitativas no relacionales, entonces los dos objetos son idénticos.

El principio a) es verdadero por el principio de identidad: todo objeto es idéntico a sí mismo. Si dos objetos comparten las mismas propiedades, entonces también tienen la propiedad de ser idénticos entre ellos.

Aun se debate si el principio b) y el principio c) son o no necesariamente verdaderos.

El alcance del principio de identidad de los indiscernibles se circunscribe a los objetos concretos. El principio indiscernible deriva del principio de que cada mónada es el reflejo del universo y del principio de razón suficiente.

Por otro lado, hay entidades que no tienen individualidad en sentido tradicional de los objetos cotidianos. La física cuántica no trata sobre sistemas individuales sino con entidades ensambladas; en este punto se hace aclaratorio volver sobre el principio de Pauli, que sostiene que no es posible tener más de un *quanta* en un mismo estado, se deduce que los bosones no pueden tener individualidad: son no-individuos.

Por lo tanto, no tiene sentido hacer un conteo u ordenamiento de *quantas*, los nombres que se le otorgan son conectores formales para poder desarrollar ecuaciones, dichos conectores se desvanecen luego de permutar; las permutaciones no son observables.

El principio de exclusión de Pauli es una regla de la mecánica cuántica, enunciada por Wolfgang Ernst Pauli en 1925. Establece que “no puede haber dos fermiones con todos sus números cuánticos idénticos (esto es, en el mismo estado cuántico) dentro del mismo sistema cuántico”.⁷⁷

Dicho principio intenta explicar la estructura atómica y restringe las distribuciones de los electrones en los diferentes estados cuánticos; pero también, analiza los sistemas de partículas idénticas y concluye que todo estado debía tener una simetría bajo intercambio de partículas peculiar, esto conduce a la noción de que existen dos tipos de partículas, fermiones y bosones. Los fermiones satisfacen el principio de Pauli (partículas que forman estados cuánticos antisimétricos, como los electrones y los *quarks*, éstos últimos forman los protones y neutrones), dos fermiones no pueden ocupar el mismo estado cuántico dentro del mismo sistema al mismo tiempo; en cambio, partículas como el fotón y el gravitón, no obedecen al principio ya que son bosones. Los bosones forman estados cuánticos simétricos, dicho de otra manera, una multitud de fotones puede estar en un mismo estado cuántico de partícula.

¿Hasta dónde estas entidades son objetos? ¿O son otro tipo de objetos? ¿Se puede tratar a estas entidades desde la perspectiva fenomenológica? Tal vez un tratamiento fenomenológico aportaría una innovadora perspectiva, con la intención de comprender la

⁷⁷ Cohen-Tannoudji, C.; Diu, B.; Laloë, F. (1977). *Quantum Mechanics*. vol.1 (3ª edición). París, Francia: Hermann. pp. 898.

estructura de la naturaleza y las implicancias de las leyes físicas fundamentales en la vida; el análisis fenomenológico de las entidades cuánticas intenta no encubrir al fenómeno con teorías y discursos acabados que se anteponen al fenómeno dado y no logran abarcar su complejidad ni ofrecer hospitalidad a los nuevos eventos.

TERCER CAPÍTULO

FENÓMENO CUÁNTICO COMO ACONTECIMIENTO FENOMENOLÓGICO

En este capítulo, intentaremos abordar los nuevos eventos desde la perspectiva fenomenológica, para tal fin, consideraremos a los fenómenos cuánticos como acontecimientos que nos llegan y nos trasfiguran. En la naturaleza, se dan fenómenos que son ignorados en cuanto lo que son realmente y sobre los cuales se aplica procedimientos tradicionales para limitarlos a una fenomenicidad que no le es propia, como por ejemplo los fenómenos cuánticos. En ellos, se produce una deficiencia y ausencia de concepto y la visibilidad de la apariencia surge a contracorriente de la intención. A estos fenómenos también se los puede denominar fenómenos saturados o acontecimientos, ellos sorprenden por la originalidad excediendo la mirada y sofocando el concepto; a modo de reivindicación.

El arribo del acontecimiento provoca una reconfiguración mundo–sujeto y una crisis; dicho arribo es la novedad, es la trasgresión, de ahí que el acontecimiento (fenómeno cuántico) sea fenómeno saturado porque irrumpe, transforma e innova. La fenomenología aplicada al análisis de las entidades cuánticas reconfigura la pregunta por las sustancias.

Desde la fenomenología nacen las reducciones: 1) Husserl: trascendental, equivale a una constitución de objetos; 2) Heidegger: existencial, pone en práctica al ente existente; 3) Marion: disuelve las apariencias y las falsas realidades, es la donación de la trascendencia en la inmanencia; así queda fundado el cuarto principio fenomenológico: cuanto más reducción, más donación.

El enfoque de Husserl distingue la realidad efectiva (donde el fenómeno aparece en su pureza) de la consciencia (condición de posibilidad del conocimiento y del pensamiento). La fenomenología de Husserl está relacionada con la problemática del análisis de la intuición, del sentido, del concepto, del conocimiento y del pensamiento que develan al fenómeno;

analizando la experiencia del fenómeno vivido por la consciencia con la que aparece la experiencia. ¿Puede haber conocimiento sin experiencia? ¿Puede haber conocimiento puro? La respuesta puede venir de la teología ya que el conocimiento anterior a la experiencia puede considerarse como conocimiento divino.

La fenomenología de la tercera reducción resiste a la subjetividad trascendental, así, no solo invierte la intencionalidad husserliana sino que está atenta a la multiplicidad de los fenómenos dados. En otras palabras, es una fenomenología abierta y hospitalaria a nuevos fenómenos, toda iniciativa proviene del fenómeno que llega, se manifiesta y se da por sí sin condición, ellos se imponen por sus propios medios y se muestran a partir de sí mismo (fenómeno), acontecimiento sin la sombra del *Ego* trascendental. Se trata de escuchar la voz de los fenómenos para que la fenomenología pueda forjar un lenguaje a la altura de la donación, de su mostración, es decir un lenguaje no ordinario ya que no hay cosa fuera de la donación. Un lenguaje que hable de cómo la aparición se muestra en su apariencia según su aparecer y de esta manera liberar al fenómeno de las condiciones impuestas por toda subjetividad. El campo del aparecer que excede al campo de los entes y al campo de los meros objetos; muestra al fenómeno causa antecedente. Se trata del retorno a las cosas mismas por reducción, lo que significa que el mismo proceder conlleva la operación fenomenológica de cómo acceder a los fenómenos teniendo en cuenta que dicho acceso no es inmediato ya que la reducción posee un estatuto trascendental. En este punto, Jean-Luc Marion postula una reducción sin un sujeto trascendental, por lo que el fenómeno, propiamente tal, no se da, no aparece ni se muestra por condición alguna impuesta por la subjetividad trascendental. Pues, la reducción a la donación no es una operación llevada a cabo por un *Ego* trascendental, sino por un sujeto ya reducido por la reducción misma; así, su objetivo no es sino dilucidar el “grado de donidad de este aparecer, hasta qué punto da y se da” (Marion, 2011: 127). Son precisamente los fenómenos saturados los que se dan de modo incondicionado.

La fenomenología de la donación, por un lado, rechaza la noción de que un *Ego* trascendental englobe al fenómeno reducido; y por otro respeta la capacidad de mostrarse por sí, liberado, incondicionado del fenómeno. En consecuencia, es preciso renunciar a la instancia del *Ego* trascendental (sujeto fundante y constituyente), siendo el sujeto

constituido por el fenómeno que en su arribo lo afecta, se impone al punto que éste recibe gracias y a partir del fenómeno que se le da.

Al rechazar el *Ego* trascendental se deja aparecer al fenómeno por sí, en toda su radical alteridad; no solo se pone en cuestión la instancia constituyente y englobante del *ego*–mónada, sino también el movimiento intencional por el cual el objeto es mentado. Dejar aparecer al fenómeno y aprender a recibirlo implica enfatizar y realzar su alteridad.

Jean–Luc Marion confirma que el acceso a los fenómenos es posible a partir de una experiencia fenomenológica, reivindicando una experiencia que se hace en pos de dejar mostrarse aquello de lo que somos ciegos en la actitud natural. Para Jean-Luc Marion, la reducción de la donación es el modo de acceso a los fenómenos acentuando el movimiento que va del fenómeno al sujeto, esto conduce a afirmar que la subjetividad se deja constituir por el arribo y manifestación de los fenómenos, de ahí que Jean–Luc Marion ya no hable de sujeto sino de *adonné* e *interloqué*, así el sujeto es pensado como testigo constituido del fenómeno inmirable; esta es la contraexperiencia (intencionalidad invertida) que resiste a las condiciones de objetividad.

Dicha contraexperiencia provoca reconfiguración del mundo, del sujeto y epojé historial (crisis) debido a que el acontecimiento es una desgarradura en la trama del ser y del mundo; es un momento transformador ya que irrumpe y establece un estado que no se produce en el mundo, sino que abre el mundo porque solo hay acontecimiento para un sujeto capaz de hacer su experiencia (un sujeto configurado por el arribo de dicho acontecimiento) como travesía, como la novedad absoluta y exposición hacia todo acontecimiento que nos afectan la capacidad de recibirlos. Dicha capacidad es dada al sujeto por los acontecimientos, es una capacidad que implica actividad inmanente a la experiencia; dicho de otra manera, el sujeto es pensado en su capacidad para recibir el acontecimiento (la llamada); dejándose constituir por el arribo de la novedad y la incumbencia que portan los acontecimientos que reconfiguran el sentido del mundo.

De esta manera, la fenomenología de la donación destituye la confrontación entre *Ego* como poder constituyente y el examen de una contra–intencionalidad; así se abandona el campo de la objetividad como horizonte gnoseológico debido a que el fenómeno al exceder en intuición se dona como lo inobjetualizable, lo intematizable y lo inmirable: este es el fenómeno saturado o fenómeno cuántico. El fenómeno cuántico como acontecimiento

fenomenológico se devela en la dinámica de la manifestación o proceso–advenimiento de la cosa cuántica como acontecimiento fenomenológico.

El acto fenomenológico contiene múltiples actos, relacionados con la significación, la enunciación, la expresión; abarcando de esta manera los actos del lenguaje, actos lógicos, actos culturales y mostrando fenómenos que sin ella serían inaccesibles.

La tercera reducción fenomenológica: fenómeno cuántico como saturado

Jean–Luc Marion plantea la tercera reducción fenomenológica, más allá de Husserl (trascendental, equivale a una constitución de objetos) y de Heidegger (existencial, pone en práctica al ente existente), es la pura forma de la llamada permitiendo la donación contra–trascendental, ésta nos da la posibilidad de una reducción del fenómeno saturado. La tercera reducción amplifica los conceptos y permite hablar de intuición categorial e universal, es decir, de la primacía incondicionada de la donación del fenómeno. La fenomenología muestra, esto implica dejar que la apariencia aparezca de tal manera que cumpla con su plena aparición, así, intenta “trasgredir toda impresión percibida por medio de la intención de la cosa misma” (Marion, 2008: 40). Dicho de otro modo, puesto que “la intuición se amplía, aparece más que lo que parece [...]”.⁷⁸

La reducción radical, la donación de la trascendencia en la inmanencia, disuelve las apariencias y las falsas realidades; de esta manera, la donación establece las etapas de la fenomenalidad. Jean-Luc Marion funda el cuarto principio de la fenomenología: “cuanta más reducción, más donación (cuando más se radicaliza la reducción, más se despliega la donación” (Marion, 2011: 277). Analizamos la noción de irrupción del acontecimiento como novedad; los acontecimientos de mayor novedad son los fenómenos cuánticos. Eso que irrumpe y se amplifica es la noción de donación que estaba limitada a lo sensible; de esta manera, los acontecimientos resultan accesibles mediante la ‘contra–experiencia’, se trata de una experiencia contraria a toda empírea habitual.

Los fenómenos cuánticos son ignorados en cuanto lo que son realmente y sobre los cuales se aplica procedimientos tradicionales que los limitan a una fenomenicidad que no le es propia. Jean–Luc Marion propone aprender a reconocer cuando aparecen dichos

⁷⁸ Marion, J–L. (2011). Reducción y Donación. Investigaciones acerca de Husserl, Heidegger y la fenomenología. Buenos Aires: Prometeo Libros, pp. 28.

fenómenos salvos e ilesos de materia, lejos de lo dado intuitivamente y sobrepasando todo concepto. Se produce una deficiencia y ausencia de concepto, así, la visibilidad de la apariencia surge a contracorriente de la intención desbordando la donación, “[...] la nueva visibilidad no consiste en la subsistencia de los materiales [...] sino en la irrealidad de la instalación [...]” (Marion, 2011: 90).

Sabemos que la fenomenología tiene momentos: 1) la puesta entre paréntesis (epojé), lo que está puesto entre paréntesis, no es que esta negado sino en suspenso; es la trascendencia del mundo la que está en suspenso y esto tiene que ser validado por la conciencia; y 2) la reconducción, volver al ámbito originario, reconducir los fenómenos a los orígenes donde se dan (reducción). El “retorno a las cosas mismas” (Marion, 2011: 24), ese retorno a los actos implica que “la intuición originariamente donante sea una fuente de derecho de conocimiento” (Marion, 2011: 25), es lo que amplifica los conceptos y permite hablar de intuición categorial e universal, es decir, de la primacía incondicionada de la donación del fenómeno. Cuando Husserl hace la reducción, lleva al suelo originario los fenómenos donde ellos aparecen, es decir, donde los fenómenos se constituyen, y lo que se constituye son objetividades prescindiendo de si tienen correlato con una realidad.

Jean-Luc Marion, al respecto, piensa en dos insuficiencias: a) la primera insuficiencia es del proyecto de Husserl (crítica a Husserl) el ente reducido a la objetividad, es decir a la formalización del objeto en sentido universal; b) la segunda insuficiencia por reducción (crítica a Heidegger) reduce la pregunta ontológica al Dasein. Es preciso ir mucho más allá de las ciencias naturales del ente, hasta el principio universal de la donación de un fenómeno reducido.

El arribo de la manifestación de sí a partir de sí, provoca la reconfiguración del mundo y del sujeto provocando una crisis por la novedad que ella muestra, dicha novedad es una trasgresión, de ahí que el acontecimiento o fenómeno cuántico sea fenómeno saturado porque irrumpe, transforma y nos innova. A los acontecimientos no se los puede comprimir en el paradigma standard de la física actual, por ello no podemos nombrar a la cuántica como física ni mecánica sino como la nueva metafísica inaugurada por la fenomenología. La irrupción (*per se*) de dichos acontecimientos es la novedad, como la rama que se abre para que surja un nuevo brote; algo se quiebra para que salga algo nuevo. Eso que irrumpe y se amplifica es la noción de donación que estaba limitada a lo tangible y palpable. Debe darse una

‘irrupción’ porque es preciso reconducir todo pensamiento a su efectucción (sus actos) intuitiva.

Nuestras nociones de partida son: a) la de Jean–Luc Marion: nada aparece sino se da; b) la de Bernard d’Espagnat: la cuántica es el paradigma de la Ciencia Contemporánea; es la llegada de una revolución filosófica–científica–cultural en la que aparecen los fenómenos saturados.

Los acontecimientos (fenómenos cuánticos) se nos presentan como la mayor revolución cognoscitiva, trastocan la relación sujeto/objeto, modifican el lenguaje y su significación; y entre tantos debates que generan sus postulados, se fueron sumando sus interpretaciones; se necesita un verdadero cambio de perspectiva para lograr una mayor inteligibilidad. De los postulados se elaboran y desprenden una serie de consecuencias que impactan profundamente en la filosofía y en sus conceptos fundamentales (esencia, sustancia, accidente, forma, individuo, objeto, causación, movimiento). El desafío más revelador es imaginar nuevos conceptos, nuevos símbolos y nuevas significaciones que alumbren situaciones oscuras. La irrupción fenomenológica se cumple al reconducir a la intuición todo lo que aspira constituirse como fenómeno. Todo fenómeno consiste en actos, la primacía de dichos actos reside en permitir la aparición de lo que está siendo dado; lo que se da es el fenómeno y lo que se da más allá del fenómeno es la donación. La donación es el acto mismo de donar lo dado, lo dado tiene realidad fenomenológica pero no realidad efectiva, ya que todo lo que aparece es dado, pero no todo lo dado se muestra. “Todo lo dado manifiesta la donación porque el proceso de su acontecimiento la despliega” (Marion, 2011: 125).

Podría decir a modo personal, que dicha donación puede ser interpretada hermenéuticamente como hecha por Dios. La hermenéutica nos hace percibir el evento desde el cual se fenomeniza. La donación establece las etapas de la fenomenalidad, ella es puro don gratuito y es suficiente con que sea dado para que podamos describirla; la donación constituye al sujeto, por ello es sujeto dado. Dicho de otra manera, la fenomenología de Jean–Luc Marion revisa aquello que llamamos “fenómenos”, opera una reducción de los fenómenos a partir de la cual el acceso a dichos fenómenos es posible. Sostiene que el sujeto es constituido por los fenómenos que le llegan como manifestaciones o acontecimientos, el sujeto es el que recibe, al que se le da: *adonné*.

Su principio fenomenológico plantea una renovación conceptual metafísica–teológica y conduce a pensar el fenómeno a partir de la donación, que a su vez nos brinda la noción de acontecimiento. Lo siendo dado se nos impone.

Fenomenológicamente, el mundo es lo que está siendo dado en su totalidad, esto incluye los acontecimientos (fenómenos cuánticos). “Todo aquello que se revela como donado, en cuanto que ya donado, aparece, porque en tanto que, donado el parecer, es. Ser equivale a la donación que da el aparecer a lo donado” (Marion, 2011: 60). El hecho, o más bien la donación de que el ente se trasgrede aquí al ente mismo, ya que a título de su ser; el hombre es el único entre los entes que accedería al ser por su trascendencia del ente, hasta ver lo visible de los visibles, la maravilla del “fenómeno de ser”; solo él cumple esta trascendencia, porque “escucha la llamada de la voz del ser [...]”.⁷⁹

La fenomenología tiene el objetivo de acceder a la aparición, en otras palabras, transgredir la impresión percibida de la cosa misma, es decir de lo que se da y no de la subjetividad; de esta manera el fenómeno se manifiesta. Así, Jean–Luc Marion realiza un giro en el cual va del demostrar hacia el mostrar, dejar mostrarse una aparición en una apariencia es lo que denomina “pliegue de la donación”, la donación no coloniza desde el exterior el dato de lo dado, sino que se inscribe como su carácter irremediable, la articulación de su advenimiento, inseparable de su inmanencia consigo misma. “Todo lo dado manifiesta la donación porque el proceso de su acontecimiento la despliega. La donación se abre como el pliegue de lo dado: el don dado en tanto que se da según su acontecimiento propio”.⁸⁰

Sin dudas, estamos en presencia de la superación de la metafísica tradicional; la fusión de la teoría de la donación y de la reducción fenomenológica convergen en su planteamiento fundamental: la irrupción de la donación conduce de manera inevitable hacia la cuestión del ser como fenómeno. Los fenómenos saturados son la trasgresión en el tejido de la realidad, se sustraen a toda analogía de la experiencia, de ahí que el acontecimiento sea transformador e innovador porque irrumpe y nos abre al mundo; pero sólo hay irrupción de acontecimiento si hay sujeto apto para experimentarlo, es decir un *Yo* preparado para su llegada; dicha llegada sorprende de manera absoluta y esto nos afecta de tal manera que el

⁷⁹ Marion, J–L. (2011). *Reducción y Donación. Investigaciones acerca de Husserl, Heidegger y la fenomenología*. Buenos Aires, Prometeo Libros, pp. 252.

⁸⁰ Marion, J–L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, pp. 125.

sujeto es pensado según su capacidad de recibir el acontecimiento y según su capacidad de dejarse constituir por su llegada.

Jean-Luc Marion se pregunta si es posible pensar el fenómeno de modo tal que se pueda comprender el movimiento de la donación. Si esto es posible, entonces se puede concebir la reducción al fenómeno dado, pero sería necesario renovar los principios fenomenológicos tradicionales estrechando el vínculo entre donación y reducción, a modo de ejercicio metodológico fundamental concluyendo que el fenómeno reducido es el fenómeno dado al *Yo* de la conciencia, es la dadidad; así, la misma conciencia se constituye por la donación.

Otra de las novedades de Jean-Luc Marion es la inversión del privilegio de la causa en favor del efecto, ya que el efecto como acontecimiento satura la significación y expande los límites de la fenomenicidad de lo invisible, es la irrupción del ser mismo que convoca y nos sorprende despegándonos de toda subjetividad excediendo en intuición donándose como lo inmirable e inobjetualizable. El privilegio implica que el conocimiento comienza por el acontecimiento del efecto, ya que sin él no tendría sentido la causa. En los fenómenos cuánticos se da una liberación respecto a la causa desconocida, es un acontecimiento encontrado, único, irrepetible, irreductible a la causa y excede a sus precedentes. “Cuanto más se constata el exceso, tanto más se impone el acontecimiento” (Marion, 2008: 285).

El acontecimiento excede la causa hasta abandonarla. La fenomenología propone una solución a las cuestiones cuánticas fundamentales (superposición y entrelazamiento), mediante una reconcepción radical del mundo natural y de nuestro lugar dentro de él, porque cuando el acontecimiento no se limita a un instante, a un lugar, a un individuo empírico sino que desborda las singularidades y ninguna mirada lo engloba de golpe, entonces el acontecimiento es histórico; nadie puede reivindicar para sí la descripción del objeto por su pluralidad de horizontes.

Es importante mencionar que para pensar la donación es necesario hacerlo desde una estructura ternaria: donatario, donante, don. “El fenómeno de ser escucha la llamada de la voz del ser; la misma llamada es la que nos constituye, somos a partir del don y de la llamada”.⁸¹

⁸¹ Marion, J-L. (2011). *Reducción y Donación. Investigaciones acerca de Husserl, Heidegger y la fenomenología*. Buenos Aires, Prometeo Libros, pp. 270.

“[...] solo el hombre, llamado por la voz del ser, experimenta la maravilla de las maravillas: que el ente es” (Marion, 2011: 252). Cuando se nos da el don y se nos da el mí mismo, entonces somos creadores. El convocado experimenta una sorpresa, la sorpresa despegada al interpelado de toda subjetividad, la sorpresa impide comprender al interpelado la convocatoria que recibe. Hay una precedencia de la donación, por eso sorprende, porque el fenómeno mismo hace la reducción.

Solo el ser puede llamar al ser, solo el ser puede reivindicar al ser, abriendo de esta manera la fenomenalidad al ser. Así, la reivindicación se despliega con claridad porque el que reivindica es el ser, la reivindicación nos llama. Así, en la forma pura de la llamada se cumple la reducción fundamental y la reivindicación no reivindica a ningún otro interlocutor que aquel a quien se dirige: el interpelado. El convocado se descubre como sujeto que experimenta la sorpresa de un acontecimiento que no comprende.

Pertenece al fenómeno considerado en su fenomenicidad esencial el hecho de no manifestarse más que como dado; por lo que podemos afirmar que el fenómeno se da. El mostrarse por sí mismo solo puede provenir de la donación; el fenómeno puede y debe mostrarse, pero únicamente porque se da. Muestra lo dado que la donación concede. El acontecimiento (fenómeno cuántico), en tanto que dado “asciende de lo sí mismo a lo visible según la anamorfosis”.⁸² Ahora bien, el fenómeno saturado sobrepasa todo concepto, se describe como no-mentable según la cantidad, insoportable según la cualidad, absoluto según la relación, inmirable según la modalidad.

La intuición saturante sobrepasa la limitación, es inconmensurable por exceso de intuición; el fenómeno saturado no puede ser soportado por ninguna mirada y solo se percibe bajo el modo de deslumbramiento. El deslumbramiento comienza cuando la percepción traspasa su máximo tolerable y nadie puede reivindicar para sí la descripción del objeto por

“La llamada aparece de este modo como el esquema originario de las dos reducciones anteriores, precisamente porque sólo ella permite reconducir a..., en lo que se exige entregarse al don de la llamada como tal: rendirse a la llamada, en el doble sentido de abandonarse a ella y de desplazarse hacia ella. En tanto que pura reducción [...], la llamada que reivindica para sí misma compete eminentemente a la fenomenología”.

⁸² Anamorfosis: es una deformación reversible de una imagen producida mediante un procedimiento óptico (como, por ejemplo, utilizando un espejo curvo), o a través de un procedimiento matemático. Es un efecto perspectivo utilizado en arte para forzar al observador a un determinado punto de vista preestablecido o privilegiado, desde el que el elemento cobra una forma proporcionada y clara. La anamorfosis es un método sobre perspectiva. Técnica mediante lentes anamórficas se registran imágenes comprimidas que producen una pantalla ancha al ser descomprimidas durante la proyección.

su pluralidad de horizontes. Entonces, podemos afirmar que los fenómenos cuánticos son fenómenos saturados, son acontecimientos que provocan una reconfiguración mundo–sujeto porque son la novedad. El acontecimiento es la trasgresión que irrumpe y nos innova y nos transforma, por ello son fenómenos saturados y por ello al fenómeno del entrelazamiento y al fenómeno de la superposición se los puede considerar como fenómenos saturados.

El fenómeno saturado excede las categorías y principios kantianos, puesto que, en él, la intuición sobrepasa todo concepto. Entonces, el fenómeno saturado se describe como no–mentable, insoportable e inmirable, el fenómeno saturado no se puede mentar. Esta imposibilidad radica en su carácter esencialmente imprevisible. “Su intuición donadora le asegura una cantidad, pero esa cantidad es tal que no se puede prever” (Marion, 2008: 330). Dicho fenómeno es imprevisible porque no se deja ver a partir de otro diferente de él mismo y no puede medirse en partes porque la intuición saturante sobrepasa la suma de las partes, las cuales se añaden finitamente; es decir está desbordado por la intuición que lo satura, de ahí que sea inmenso y desmesurado. La desmesura es a causa de nuestra imposibilidad de aplicar una síntesis que permita prever un agregado, así el objeto nos impone su propia síntesis que precede nuestra aprehensión; de esta manera nos previene y nos asombra porque surge aislado del resto de los fenómenos y conceptos que lo preceden.

“[...], el fenómeno saturado no puede preverse por, al menos, dos motivos fenomenológicos... porque la intuición que lo satura sin cesar impide distinguir y adicionar en él un número finito de partes finitas, anulando así toda posibilidad de pre–ver el fenómeno antes de que se dé en persona... porque el fenómeno saturado se impone la mayoría de veces gracias al asombro en el que la no–recensión de sus eventuales partes y también la imprevisibilidad son precisamente las que cumplen toda la donación intuitiva”.⁸³

La irrupción como novedad para el Yo convocado

Analizamos la noción de irrupción del acontecimiento como novedad; dicho acontecimiento es el fenómeno cuántico (fenómeno de entrelazamiento y fenómeno de superposición) que resultan accesibles mediante la “contra–experiencia”.

⁸³ Marion, J–L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, pp. 333.

La irrupción (*per se*) es la novedad. “Debe darse una ‘irrupción’ porque es preciso reconducir todo pensamiento a su efectuación (sus actos) intuitiva”.⁸⁴

La irrupción fenomenológica se cumple al reconducir a la intuición todo lo que aspira constituirse como fenómeno. Todo fenómeno consiste en actos, la primacía de dichos actos consiste en permitir la aparición de lo que está siendo dado; lo que se da es el fenómeno y lo que se da más allá del fenómeno es la donación. La donación constituye al sujeto por ello es sujeto dado, el sujeto está puesto entre paréntesis antes de la donación. Dicho de otra manera, la fenomenología de Jean–Luc Marion revisa aquello que llamamos fenómenos y opera una reducción de los fenómenos a partir de la cual el acceso a dichos fenómenos es posible. Sostiene que el sujeto es constituido por los fenómenos que llegan como manifestaciones o acontecimientos, por ello el sujeto es el que recibe, al que se le da. Lo siendo dado se nos impone; de esta manera, somos sujetos “testigos constituidos” del fenómeno.

Ahora bien, se decide poner el mundo entre paréntesis, es decir, poner eso que parece evidente en tela de juicio; algo que está en actitud natural y se da por evidente. La reducción radical (la donación de la trascendencia en la inmanencia), disuelve las apariencias y recuerdos del fenómeno (objeto); de esta manera la donación establece las etapas de la fenomenalidad. “Todo aquello que se revela como donado, en cuanto que ya donado, aparece, porque en tanto que, donado el parecer, es Ser equivale a la donación que da el aparecer a lo donado” (Marion, 2011: 60).

La aparición solo basta para ser en tanto que, apareciendo, ella ya se dona perfectamente; pero no se dona así perfectamente por el solo hecho de que aparece, sino en tanto se reduce a su donación para la conciencia. De este modo, la donación se despliega según la medida directa de la reducción “cuando más se radicaliza la reducción, más se despliega la donación”.⁸⁵ Para Jean–Luc Marion, la fenomenología tiene el objetivo de acceder a la aparición, en otras palabras, transgredir la impresión percibida de la cosa misma, es decir, de lo que se da, y no de la subjetividad; de esta manera el fenómeno se manifiesta porque la reducción suspende las falsedades del mundo natural.

⁸⁴ Marion, J–L. (2011). *Reducción y Donación. Investigaciones acerca de Husserl, Heidegger y la fenomenología*. 1ª ED.– Buenos Aires, Prometeo Libros, pp. 24.

⁸⁵ Marion, J–L. (2011). *Reducción y Donación. Investigaciones acerca de Husserl, Heidegger y la fenomenología*. 1ª ED.– Buenos Aires: Prometeo Libros, pp. 277.

Esa pérdida es paralela a la ganancia del único principio y criterio del conocimiento intencional: la “visión”, que reduce el aparecer a su mero “ver”. La intencionalidad se convierte en “hacer ver”, no siendo su ver más que el “ser visto” de lo que es visto, es decir, del objeto noemático, cuyo estatuto fenomenológico se agota en el hecho de ser puesto delante de la mirada. De ahí que la fenomenalidad se convierta en el “Delante como tal, en la exterioridad pura, de nuevo, en el aparecer que es el aparecer del ente”.⁸⁶

Su fenomenología ronda en la distinción de los distintos tipos de fenomenicidad, ésta se relaciona con el grado de donación intuitiva. La fusión de su teoría de la donación, todo pertenece a la esfera de lo dado, y de su reducción fenomenológica a tanta reducción, tanta donación, convergen en su planteamiento fundamental: la irrupción de la donación conduce de manera inevitable hacia la cuestión del ser como fenómeno. Es decir, el ser se dona como fenómeno con la más radical de las donaciones. “Ser equivale a donar, y por lo tanto exige que nos entreguemos a ello” (Marion, 2011: 271).

La reivindicación nos llama y habla en primer lugar y nos interpela, nos convoca. El convocado se descubre como sujeto que experimenta una sorpresa de un acontecimiento que no comprende. El arribo del acontecimiento provoca una reconfiguración del mundo del sujeto y una crisis; es la novedad, es la trasgresión en el tejido del mundo; de ahí que el acontecimiento sea transformador porque irrumpe y nos abre al mundo, nos innova; pero sólo hay irrupción de acontecimiento si hay sujeto apto para experimentarlo, es decir con un *Yo* preparado para su llegada. La llegada del acontecimiento es de tal magnitud que produce cambios en la orientación del sujeto y del mundo, este es el motivo por el cual Jean–Luc Marion se pregunta si es posible pensar el fenómeno de modo tal que se pueda comprender el movimiento de la donación. Si esto es posible, entonces se puede concebir la reducción al fenómeno dado, pero sería necesario renovar los principios fenomenológicos tradicionales. Por ello, Jean–Luc Marion propone abrir el fenómeno a su manifestación más propia mediante un principio que permita su expresión a partir de sí, de ahí que formule: A tanta reducción, tanta donación.

⁸⁶ Gascón, A. P. (2019) *¿Sin intencionalidad y sin yo? Experiencia primera en Jean–Luc Marion*. Eikasía. Revista de Filosofía. N° 88. España, pp. 23.

Con su principio, Jean–Luc Marion estrecha el vínculo entre donación y reducción, a modo de ejercicio metodológico fundamental de la fenomenología, concluyendo que el fenómeno reducido es el fenómeno dado al *Yo* de la conciencia, es la dadidad; la misma conciencia se constituye por la donación; pero también con su principio es posible articular fenomenológicamente el significado de donación, para ello, Jean–Luc Marion tiene en cuenta a: el don, las determinaciones del fenómeno dado, los grados de donación y el sujeto que recibe el fenómeno dado. De esta manera, nos lleva a repensar la posición del sujeto en relación con el fenómeno, ya que el fenómeno se impone sólo a quien está dispuesto a recibirlo; así, el fenómeno acaece y nos interpela afectándonos. Fenomenológicamente mundo es lo que está siendo dado en su totalidad bajo una renovación conceptual metafísica desde dónde se muestran fenómenos expandidos en sus límites de la fenomenicidad que irrumpen y nos convocan y nos llaman.

El fenómeno de ser escucha la llamada de la voz del ser; la misma llamada es la que nos constituye, somos a partir del don y de la llamada. “[...], solo el hombre, llamado por la voz del ser, experimenta la maravilla de las maravillas: que el ente es” (Marion, 2011: 252). Cuando se nos da el don y se nos da el mí mismo, entonces somos creadores. El convocado experimenta una sorpresa, la sorpresa despega al interpelado de toda subjetividad, la sorpresa impide comprender al interpelado la convocatoria que recibe. Hay una precedencia de la donación, por eso nos sorprende, el fenómeno mismo hace la reducción.

La llamada aparece de este modo como el esquema originario de las dos reducciones anteriores, precisamente porque sólo ella permite reconducir a..., en lo que se exige entregarse al don de la llamada como tal: rendirse a la llamada, en el doble sentido de abandonarse a ella y de desplazarse hacia ella. “En tanto que pura reducción [...], la llamada que reivindica para sí misma compete eminentemente a la fenomenología.”⁸⁷

Dicha reivindicación no reivindica a ningún otro interlocutor que aquel a quien se dirige: el interpelado. El objeto saturado concuerda con el poder de conocer, dicho acuerdo determina su posibilidad de ser conocido como fenómeno a conveniencia de un *Yo* trascendental convocado para el cual tiene lugar la experiencia; así para que un fenómeno con abundancia fenomenológica lleve a cabo su aparecer es necesario su reconducción al *Yo*.

⁸⁷ Marion, J–L. (2011). *Reducción y Donación. Investigaciones acerca de Husserl, Heidegger y la fenomenología*. 1ª ED.– Buenos Aires, Prometeo Libros, pp. 270.

El paradigma del objeto: el experimento se impone

La interpretación del ente a partir de la objetividad pone en duda su enticidad y su fenomenicidad, debido a que amenaza la donación que posibilita a ambas. La objetividad se encuentra reducida a la donación a través del aparecer; es decir, desemboca en la donación. Dicho de otra manera, traer ante la mirada la esencia de la donación y autoconstrucción de los diferentes modos de objetividad. La donación va más lejos que la objetividad y que el ser porque viene de más lejos y rebasa, en el interior de la esfera de reducción fenomenológica, las cosas son y son en el aparecer y en virtud del aparecer son dadas ellas mismas. “Devenir un ente depende de un sentido asignado por el juego de la intención y de la intuición, pero esta asignación, que es lo único que provoca un ente dotado de sentido, solo adviene por donación.”⁸⁸

¿Todo objeto es un ser dotado de vida propia? ¿Los nuevos objetos aparecen con nueva visibilidad? Debemos tener en cuenta que la nueva visibilidad no consiste en la subsistencia de los materiales sino en la irrealidad de la instalación del puro “hacer ver” y “querer ver”, en tanto que el efecto invisible es lo único que visibiliza y dicho efecto surge del fenómeno reducido a lo dado. La invisibilidad resulta de la puesta entre paréntesis de todo lo que, en ese fenómeno, no pertenece a la fenomenicidad pura: la objetividad y la enticidad. La donación misma reduce y permite lo dado, ya que la pertinencia de la invisibilidad del objeto, que permite la visibilidad, así el fenómeno se reduce a lo dado en la medida en que asume la puesta entre paréntesis de su enticidad y de su realidad mundana. La invisibilidad resulta de la puesta entre paréntesis de todo lo que no pertenece a la fenomenicidad pura; de aquí que la donación misma reduce y permite lo dado, ya que la pertinencia de la invisibilidad permite la visibilidad; así, el fenómeno aparece en tanto que lo libera de toda tesis en el mundo. De esta manera, el fenómeno se reduce a lo dado en la medida en que asume la puesta entre paréntesis de su enticidad y de su realidad mundana.

Nada resiste a la reducción ni ofusca el efecto puro de donación, al que todo se reconduce sin resto alguno; el descubrimiento de una nueva clase de fenómenos que están reducidos por sí mismos a la donación requiere dos observaciones. Dicho descubrimiento provee una potente confirmación de facto de nuestra hipótesis sobre la posibilidad de derecho

⁸⁸ Marion, J-L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, pp. 74.

de una fenomenicidad reducida a la donación pura “[...] el fenómeno puede cuanto menos reducirse a lo dado puro y que debe hacerlo para aparecer absolutamente”.⁸⁹

Si bien, la donación sólo puede aparecer de manera indirecta en el pliegue de lo dado, el acceso al fenómeno como dado exige reconducir la vivencia de la conciencia reducida a un aparecer intencional determinado por la donación misma tal como ella pone en escena ese fenómeno en tanto que dado; concluimos que todo fenómeno depende de la donación.

Paralelamente, nada amenaza más la fenomenicidad que el esfuerzo por catalogar y clasificar y considerar que de esa manera se accede a la verdad, sino por el contrario se reduce el soporte óptico.

El acontecimiento rebasa la medida: privilegio del efecto ante la causa

Uno de los caracteres del acontecimiento es que en tanto que fenómeno, el acontecimiento no tiene causa adecuada y no puede tenerla, por ello es imprevisto, invisto e inesperado. La causa tiene que poder desplegar la potencia conceptual del efecto, éste no debe rebasar el entendimiento y sus conceptos. Otro de los caracteres del acontecimiento es que tiene que poder interpretarse como efecto y crear poco efecto, es decir no rebasar la medida. Así, una fenomenicidad de la donación permite que el fenómeno se muestre en sí y por sí.

Ahora bien, lo que sucede es que “el acontecimiento –precisamente porque le es propio surgir mediante un arribo– rebasa la medida y el entendimiento, exceptuándose así de toda causa adecuada”.⁹⁰

Acceder al fenómeno como lo dado exige reconducir la vivencia de la conciencia reducida a un aparecer intencional tal que solo la donación lo determine, en la superficie de un fenómeno puramente dado aparece de golpe la donación misma. Estamos en el paradigma del fenómeno como dado que escapa a la objetividad y enticidad, dependiendo únicamente de la donación. La misma donación involucra el dar, el don y el donador, pero también al modo de lo dado ya cumplido, en cuanto a los datos del problema también provienen de una donación; es decir, antes de la donación se ignoran los datos, éstos eran indisponibles e imprevisibles por ello es que fueron dados. “Este hacer disponibles los datos reenvía también

⁸⁹ Marion, J-L. (2008). *Siendo dado*. Madrid. Síntesis, pp. 104.

⁹⁰ Marion, J-L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, pp. 280.

a una donación por otro motivo: dándose, no se hacen solamente accesibles, sino que abren una nueva situación para aquellos que los reciben [...]”.⁹¹

El tiempo recomienza en el instante de la donación, es el instante de la distribución; es un nuevo tiempo que designa el dato, este dato no surgiría nunca en cuanto tal sin la donación. La donación señala el advenimiento que la devuelve a sí misma; pero, si se pretendiera mantener esos datos como un *factum* puro, simple y bruto nos condenamos a su ininteligibilidad. Ningún modelo los podría reunir en un todo coherente, ningún resultado podría por deducción confirmar su compatibilidad y no tendríamos ningún motivo para mantener esos datos como los datos de un problema. Para trabajar esos datos hay que leerlos como datos dentro de un modelo o paradigma y aceptarlos como tales a partir de la donación de la que surgen, sin encerrarlos en la insignificancia de un hecho sin sello propio. El dato es un ejemplo de lo dado, los datos son atestación de la donación; si bien dato y donación no se identifican, un dato sin donación no se puede pensar ni aparecer.

El dato se articula según una donación que es su propio advenimiento, siendo su efecto determinado desde su carácter de dato en tanto que dato, no desde el exterior. Para que el efecto se produzca, el dato tiene que darse y se da porque la donación pertenece a la definición misma de lo dado como dado. Es la articulación de lo dado en cuanto tal con la donación lo que protege la inmanencia. Lo dado, el dato, el *datum* no se limita a una subsistencia neutra y cerrada, ya que, el simple hecho de su surgimiento lleva la marca del acontecimiento por el cual se me impone. El dato o presencia conduce a la donación y proviene de ella, lleva su marca y se identifica con ella. Todo lo dado manifiesta la donación porque el proceso de su acontecimiento la despliega; la donación se abre como el pliegue de lo dado, y al desplegarse articula el don dado sobre su proceso de advenimiento. Dicho de otra manera, el dato mismo lleva el pliegue de la donación, así, todo lo que se da conduce a la donación según el despliegue del pliegue, no se puede ni se debe pensar el fenómeno si no es a partir de la donación y esta se abre en el pliegue de lo dado.

El fenómeno puede aparecer en cuanto tal, el aparecer debe sustraerse al imperialismo de las condiciones a priori del conocimiento, obteniendo del apareciente el acceso a la escena del mundo, avanzando sin representante sino en persona, este avance toma el título de donación (desde el punto de vista de la cosa misma). En sentido fenomenológico, el

⁹¹ Marion, J-L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, pp. 122.

fenómeno ya no es visible solamente, sino que penetra más allá del marco y adviene en la medida en que se da; de ahí que nada aparezca en persona, sino que se da. El aparecer del fenómeno no se impone por tener el rango de objeto sino porque su aparecer adviene bajo la autoridad de una donación que pesa y se pone sobre él; así, el fenómeno puede y debe mostrarse únicamente porque se da. Mostrarse equivale a darse como un don, se despliega el pliegue de la donación como lo dado; de este modo, muestra lo dado que la donación concede.

El fenómeno reducido: el fenómeno se da desbordando la mirada y sofocando el concepto

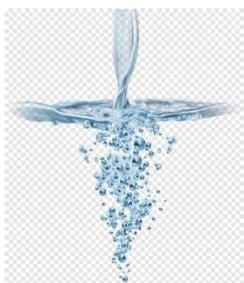
La fenomenología reinventa el modo de aproximación, para adaptarse mejor al fenómeno que intenta pensar, “dado que la fenomenología trata, por excelencia, de lo que, por sí, no se manifiesta” (Marion, 2008: 117), la única exigencia, si es que la hay, es pensar lo que se da en términos de fenómeno y por tanto pensar su modo de donación. La donación va más allá que la objetividad y de la enticidad, es la figura extrema de la fenomenicidad porque precede y rebasa cualquier especificación; ella aparece de manera indirecta en el pliegue de lo dado. Por ello, acceder al fenómeno como dado exige reconducir la vivencia de la conciencia a un aparecer intencional determinado por la donación; así, en la superficie del fenómeno dado aparece de golpe la donación misma. Si ese fenómeno puede reconducirse a la visibilidad de lo dado puramente dado, entonces toda la fenomenicidad se erige como paradigma reducido a lo dado con nueva visibilidad en la irrealidad de la instalación. En cambio, en el paradigma del observador, el fenómeno se encuentra realizado e intrínsecamente definido por el que ve, que es quien otorga los criterios de placer, valor y doctrina.

En el paradigma del objeto, la finalidad subjetiva se despliega sin materia y sin concepto, es un acontecimiento que no tiene nada de óptico; ya no depende de lo pictórico ni de la visibilidad real, sino que se trata de la entrada de lo invisto. Es lo invisto del advenimiento; es decir, lo invisto no puede mostrarse ni darse en cuanto tal sin mi implicación. El fenómeno acaece, se impone, estalla y presiona a la mirada; acaecer implica mostrarse y mostrarse implica darse. La presión es tal que se impone sin que podamos disponer del fenómeno, el alcance de esto es de tal magnitud fenomenológica que suspende el principio de contradicción y el principio de razón; de ahí que el fenómeno dado es

impotente en inscribirse en una sucesión de efectos/causas regulada por una ley, por ello es irrepetible por único e imprevisible por invisible.



92



93

Por todo lo dicho, los fenómenos en tanto tales, es decir, como dados, tanto menos se deja inscribir en la causalidad tanto más se muestran y devienen inteligibles en cuanto tales; dichos fenómenos son los acontecimientos (fenómeno de entrelazamiento y fenómeno de superposición). Es difícil crear un acontecimiento porque se da y se muestra a sí mismo, precediendo a la causa o causas; su conocimiento empieza por el efecto, sin el efecto no habría sentido de investigar causa alguna. Por otra parte, “los efectos, sin duda a la espera de evidencia y epistemológicamente dependientes de las causas conservan el insigne privilegio óntico de ser y de ser bien ciertos.”⁹⁴

Solo el efecto se impone de manera cierta por ello nos apoyamos en el para deducir la causa, cuya función consiste más en comprenderlo que en producirlo. En tremenda inversión fenomenológica, la causa resulta ser un efecto de sentido asignado al efecto, o mejor dicho impuesto al acontecimiento para compensar su privilegio exorbitante, a saber, su advenimiento como fenómeno. La aparente continuidad de la cadena de producción es una sucesión de acontecimientos discontinuos.

⁹² <https://4570book.info/amazing-cliparts/markus-reugels-camera-clipart.htm>

⁹³ https://www.pngjoy.com/preview/y3f8p8u815p9w5_mineral-water-can-png-transparent-water-drop-png/

⁹⁴ Marion, J-L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, pp. 278.

La tan mentada inversión fenomenológica no entra en contradicción con el modelo de la causalidad, sino que la confirma; aunque un acontecimiento surge como fenómeno dado, por consiguiente, sin causa. Es decir, el acontecimiento se libera de su causa, de ahí que sea irrepetible y absolutamente único, de modo tal que el mismo acontecimiento en dos tiempos diferentes difiere de él mismo, y dos acontecimientos semejantes y contemporáneos difieren por la inconmensurabilidad del espacio; razón por la cual carece de sentido buscar criterios en las causas cuando el acontecimiento no se individualiza más que por su irreductibilidad a la causa: el acontecimiento es no-repetible, excede a sus precedentes, imponiéndose abandona sus antecedentes o precedentes. Dicho exceso garantiza que no podamos producir acontecimiento, el acontecimiento se hace así mismo; al arribar acrecienta la visibilidad y la fenomenicidad indefinida y saturante del mundo, así, abre horizontes de posibilidad e inteligibilidad por lo que el acontecimiento es indecible. El acontecimiento como fenómeno dado conserva las huellas de su donación, éstas huellas le llegan de su reducción, de su aparecer.

“Podríamos concluir que la fenomenicidad de la donación rige simplemente una nueva región, la de los fenómenos dados, dejando intactas... la región de los fenómenos objetos... y la región de los fenómenos entes..., habría pues que aceptar que esas dos fenomenicidades resultan ajenas al pliegue de la donación”.⁹⁵

La reducción nos hace pasar a otra actitud, por lo tanto, ese darse intuitivo mismo opera en la reducción, y de ahí la posibilidad de una reducción del fenómeno saturado.

La pregunta fenomenológica: la contraexperiencia

El método no es importado desde el exterior en filosofía, no consiste en un conjunto de preceptos vacíos dictados abstractamente, es decir independientemente de los objetos. En fenomenología como en filosofía, el método es la cosa misma. El fenómeno saturado no puede medirse a partir de sus partes, porque la intuición saturante sobrepasa sin limitación la suma de las partes; es un fenómeno desbordado por la intuición que lo satura, por ello es inconmensurable, inmenso y desmesurado. Dicha desmesura se caracteriza por nuestra

⁹⁵ Marion, J-L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, pp. 293.

imposibilidad de aplicar una síntesis que permita prever un agregado a partir de la suma finita de sus partes finitas. Los fenómenos saturados se pueden enumerar por una síntesis instantánea e irreductible cuya representación precede y sobrepasa la de los eventuales componentes, en lugar de resultar según la previsión. Es como el asombro, que nos afecta antes de conocer la cosa o porque sólo captamos del objeto un lado ya que es así como el objeto se nos ofrece y a tal punto se nos impone con tal potencia que quedamos sumergidos en la fascinación que muestra. Todo fenómeno que provoca asombro se impone en la mirada en la desmedida, no resulta de ninguna adición previsible de cantidades parciales; por ello podemos afirmar que la síntesis tiene lugar sin conocimiento completo del objeto. Sin nuestra síntesis, el objeto se libera de la objetividad que le imponemos; su advenimiento precede a nuestra aprehensión, así, el fenómeno se anticipa respecto a lo que nosotros prevemos. El objeto saturado llega antes de que lo veamos, llega antes de tiempo, antes que nosotros. Por consiguiente, al anticiparse a nosotros nos asombra porque surge sin medida común con los fenómenos que preceden sin poder anunciarlo ni explicarlo; aislado del resto de los fenómenos y de sus conceptos ya conocidos. Los fenómenos saturados se imponen sin precedentes, ni partes, ni suma; para verlos hay que desplegar su aparecer en un número finitos de lados que no dejan de multiplicarse y acumularse. Los objetos dan a ver más de lo que nos pensamos y de lo que percibimos mediante las intuiciones; lo que pensamos y percibimos por conceptos, todo resulta inconmensurablemente más pobre de lo que podemos llegar a ver realmente. Al olvidarnos de los conceptos que ocultan la exuberancia radiante del objeto, hay tanto por ver que hay que dejar aparecer todos los lados del mismo, a ello se añadirían las perspectivas reales e irreales de manera que desplazándonos alrededor de ellos podemos imaginarlas y ver el reverso de una con el anverso de otra. Todas las combinaciones son visibles, aunque nuestra visión solo alcanza un número restringido de ellas, el fenómeno saturado no muestra lo que no se reconoce por adelantado, sino que muestra lo que se da con todas las asociaciones de menciones. Es así que el fenómeno saturado no puede preverse porque la intuición que lo satura impide distinguir y adicionar en él un número finito de partes finitas, anulando toda posibilidad de pre-ver el fenómeno y porque él mismo se impone gracias al asombro.

Por otra parte, el fenómeno saturado no puede soportarse; el paradigma del fenómeno pobre y vacío de intuición bloquea todo avance hacia la fenomenicidad; así, la intuición que

satura un fenómeno alcanza una magnitud intensiva sin medida, de modo que dicha intensidad sobrepasa todas las anticipaciones conceptuales de la percepción. La intuición ciega resulta cegadora, la mirada ya no puede soportarla; la magnitud intensiva de la intuición, cuando llega a un fenómeno saturado, no puede soportarse con la mirada, así como la mirada no puede prever su magnitud extensiva. Al no soportar lo que ve, la mirada experimenta un deslumbramiento. No soportar no equivale a no ver, la mirada no puede sostenerse, el visible se experimenta como insostenible porque la colma sin medida, va demasiado lejos. La intuición es de tal intensidad que la mirada no puede concebir, ni recibir ni afrontar, la intensidad y la cantidad de intuición provoca una ceguera; por este exceso de intuición, el fenómeno saturado no puede ser soportado por ninguna mirada. Sólo se lo puede percibir con la mirada bajo el modo negativo de una percepción imposible, el que mira sufre al ver la luz plena y apartarse de ella para retroceder hacia las cosas que podemos mirar. El modo negativo de percepción se debe a los obstáculos epistemológicos de la inteligibilidad.

Este deslumbramiento abarca a las dos intuiciones: sensible e inteligible. Lo que impide ver proviene del exceso de intensidad de la luz sensible e inteligible, por lo que podemos afirmar que el deslumbramiento señala un carácter universalizable respecto a toda forma de intuición de la intensidad tal que rebasa el grado de toda mirada. Entonces, cuando la percepción traspasa su máximo tolerable es cuando se da el deslumbramiento, son fenómenos que no aparecen en un sitio predefinido por un sistema de coordenadas ni están gobernados por el principio de la unidad de la experiencia.

Estos son fenómenos que no se someten a las analogías de la percepción, por tal adquieren el carácter y dignidad de acontecimiento. El acontecimiento (fenómeno de entrelazamiento y fenómeno de superposición) no puede ser previsible a partir del pasado, no puede ser comprensible a partir del presente y no puede ser reproducible a partir del futuro; de allí que sea puro, absoluto y único. Las analogías de la experiencia afectan solo a una franja de la fenomenicidad, dicha fenomenicidad corresponde a los objetos construidos por las ciencias (objetos previsibles, reproducibles y cognoscibles); en otras palabras, son fenómenos pobres. Las analogías de la experiencia y la unidad preestablecida de la experiencia no pueden caracterizar a los fenómenos saturados o acontecimientos por ser estos absolutos y desligados de toda analogía. Los acontecimientos no tienen un horizonte como condición para su aparecer, sino que usan el horizonte de otro modo para liberarse de su anterioridad

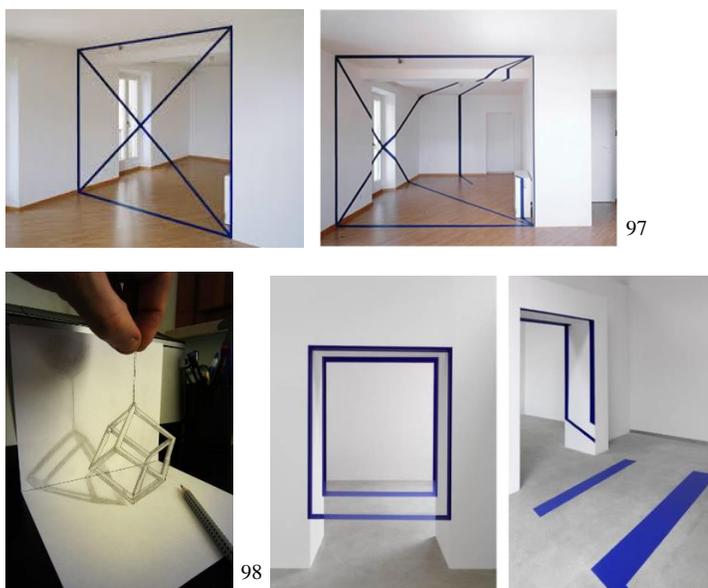
delimitadora, debido a que dicha anterioridad se opone a la pretensión del aparecer absoluto del fenómeno saturado. Por ejemplo, la difracción del fotón que se produce en el experimento de la doble ranura, es un acontecimiento con carácter de absoluto y único, libre de analogías de la experiencia, su anterioridad no lo delimita, ni su horizonte lo puede reconocer; su fenomenicidad desborda el marco fijado por el concepto y la intuición. El fenómeno se invisibiliza por exceso, ese es el instante del deslumbramiento. El fenómeno saturado no se constituye como objeto y se retira ante el deslumbramiento que provoca, no puede compararse con ningún otro y se muestra solo en referencia a sí mismo. El acontecimiento coloca en primera línea lo que lo individualiza que no es otra cosa que su imprevisibilidad sobrepasando la delimitación del horizonte, así articula varios horizontes que acogen a un único y absoluto fenómeno.

Al fenómeno saturado se lo debe leer fuera de las normas, en varios horizontes esencialmente distintos y opuestos al mismo tiempo, cuya adición indefinida permite acoger la desmesura de lo que muestra por ello, no puede compararse con ningún otro ni soporta analogías. El deslumbramiento prepara una hermenéutica de una pluralidad infinita de horizontes libres de toda predeterminación que procede de una red de relaciones sin antecedente; cuando surge un fenómeno de este tipo, se lo comprende como un fenómeno pobre y se lo incluye por la fuerza en una situación fenomenológica que el mismo fenómeno rechaza y así se lo termina ignorando. Por otro lado, si se reconociera su especificidad, el deslumbramiento que provoca resultaría fenomenológicamente aceptable y el pasaje de un horizonte a otro. Al no depender de ningún horizonte se libera de la condición de posibilidad, por ello es un fenómeno incondicionado. La saturación intuitiva se impone por exceso de intuición donadora, por ello, el fenómeno saturado no se deja mirar como un objeto puesto que se trata de una fenomenicidad que escapa a la objetividad. El fenómeno saturado no se deja construir como objeto, ni se deja mirar; se da en tanto que inmirable; para verlo, es necesario recibir lo que se muestra desde sí, porque se da en la visibilidad según su propia iniciativa, anamorfosis: aparece sin repetirse ni reproducirse, no puede reducirse a las condiciones de la experiencia; de ahí la consideración de la contra-experiencia. Ésta no equivale a una no-experiencia, sino a la experiencia de un fenómeno no mirable, es un fenómeno que resiste a las condiciones de la objetividad y de la objetivación.

El ojo ya no capta tanto la aparición misma del fenómeno saturado, sino la perturbación que provoca en persona en las condiciones corrientes de la experiencia, a la manera de un exceso de luz que no se ve directamente sobre el papel fotográfico, sino que se infiere indirectamente de la sobreexposición, o bien como “la velocidad de algo móvil que, irrepresentable sobre una imagen fija, aparece por la mediación de lo borroso que la irrepresentabilidad misma dibuja en el papel.”⁹⁶

Característica del fenómeno dado: anamorfosis

Anamorfosis, del griego *ἀναμόρφωσις* *anamórphōsis*, transformación o cambio de forma de un fenómeno, el cual se muestra como distorsionado sobre una superficie plana o curva y cobra sentido cuando se mira desde un punto de vista específico y único. La anamorfosis se la puede considerar dentro de una geometría proyectiva (más conocida como 3D *street art* o *street painting*) que desplaza al observador hacia un punto de vista no preestablecido.



⁹⁶ Marion, J-L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, pp. 352.

⁹⁷ <https://ar.pinterest.com/pin/563583340868155598/>

⁹⁸ <https://ceslava.com/blog/67-dibujos-que-se-salen-del-papel-anamorfosis/>

Lo que aparece se da y lo que se da se muestra, de ahí, que todo fenómeno depende de lo dado; entonces la fenomenología coincide con el empirismo en la referencia privilegiada que se concede al hecho; por ello la empiricidad del fenómeno describe al fenómeno como dado sin recurrir a una causa eficiente como donador ni tampoco a un donatario trascendente sino a partir de las vivencias de aceptabilidad y donabilidad siendo éstas, las maneras de determinar radicalmente el fenómeno en tanto que dado (lo dado decide sobre el fenómeno). El fenómeno se muestra en tanto que dado y lo dado se da en tanto que mostrado; mostrarse o darse es la propiedad radical del fenómeno dado.

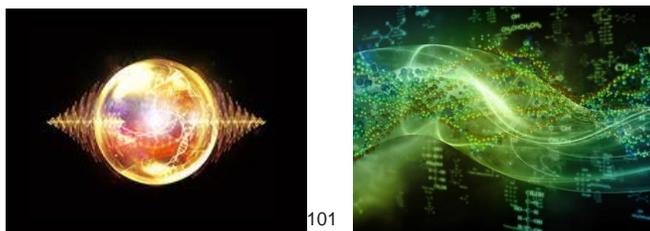
Que el fenómeno sólo accede a su visibilidad por medio de una donación; que, para ascender al aparecer, tiene que atravesar una distancia (un allende) que lo separa de ese su aparecer y entregarse pues a él; que ese surgimiento se desarrolla siguiendo un eje inmanente, sobre el cual “el Yo debe alinearse para recibirse su aparecer– todo ello define uno de los rasgos esenciales del fenómeno dado, la anamorfosis”.⁹⁹

No se trata de una perspectiva ni de un punto fijo, sino de un punto de llegada o encuentro en el que recibe lo que adviene. Esta identificación entre el fenómeno que se da y el don que se muestra, se denomina anamorfosis: dos fenomenicidades en un fenómeno. Se trata de presentar al espectador una superficie despojada de la más mínima forma reconocible para luego desplazar su mirada hacia un punto único y preciso, a partir de la cual la superficie se transforma en una nueva forma. Es decir, en un primer instante, un fenómeno visible aparece con una forma para luego deformarse y reformarse en otra forma; el fenómeno se disuelve cuya carga no lo hubiera llevado al aparecer; dicho aparecer es alcanzado por el fenómeno cuando pasa de una primera forma a una segunda, ambas formas difieren esencialmente. La segunda forma, visibiliza el fenómeno y lo distingue de otros fenómenos y lo distingue del fondo señalando la llegada del fenómeno al aparecer. La forma de llegada del fenómeno en tanto que se da, es la ana–morfosis que designa su propiedad de ascender del fondo de sí del fenómeno. La primera forma se entrega a cualquier mirada no ejerciendo ninguna autoridad sobre ella, la segunda forma exige no solo una mirada curiosa y disponible a encontrar una perspectiva única sino un desplazamiento del pensamiento para cambiar el punto de vista y dejarse dictar la visibilidad por el fenómeno mismo. Así, el fenómeno surge cuando mi mirada ha satisfecho las exigencias de la perspectiva; es decir, del aparecer propio

⁹⁹ Marion, J–L. (2008). Siendo dado. Madrid, Síntesis, pp. 214.

de lo que se muestra a partir de sí. La ana–morfosis nos muestra como el fenómeno toma forma a partir de sí mismo desde su propio fondo hasta su propia forma, aparece dándose intrínsecamente. “El fenómeno toma su lugar, señala su llegada, toma su tiempo para tomar forma (anamorfosis); no hay fenómeno neutro, siempre ya ahí, inofensivo y sumiso, sino que todos marcan la diferencia por su solo advenimiento”.¹⁰⁰

El fenómeno atraviesa la distancia que lo conduce a tomar su forma siguiendo un eje que convoca en cada caso a un Yo sobre un punto fenomenológico preciso. Debo encontrarme exactamente en el punto designado por la anamorfosis del fenómeno para poder ver el fenómeno tal como se da. Se da porque recorre su distancia fenomenológica surgiendo a partir de su invisibilidad hasta su visibilidad total, el fenómeno se da puesto que la anamorfosis detiene el centro de gravedad de la fenomenicidad y marca la primera determinación del fenómeno según la donación.



Fotón como fenómeno saturado

El fenómeno saturado: ileso de materia

El fenómeno saturado (entrelazamiento y superposición) es un fenómeno no alienado, pobre en intuición o corriente que no logra constituir un objeto, ni se deja mirar como objeto; no es objetivo ni objetivable contradiciendo las condiciones subjetivas por la experiencia. “El fenómeno se da en tanto que resulta, según la modalidad, inmirable”.¹⁰²

Mirar implica más que ver, se trata de poder mantener lo visible bajo el control de la mirada impidiendo la iniciativa de aparecer y perturbando su inscripción en el concepto.

¹⁰⁰ Marion, J–L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, p. 217.

¹⁰¹ <https://www.the-scientist.com/features/quantum-biology-may-help-solve-some-of-lifes-greatest-mysteries-65873>

¹⁰² Marion, J–L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, p. 350.

Mirar el fenómeno equivale a transformarlo en un objeto visible con una fenomenicidad pobre conforme a la objetividad. De esta manera, la mirada mantiene los objetos en estado de objetado para el *Yo*. El fenómeno saturado se sustrae a la mirada debido a un exceso de intuición; así, determinar el fenómeno como inmirable es aceptar el exceso de intuición que no puede reducirse a las condiciones de la experiencia, es decir de la objetividad.

Por otro lado, el fenómeno saturado sobrepasa la suma de sus partes por lo que nos exige abandonar la síntesis sucesiva cuya representación precede y sobrepasa los eventuales componentes, en lugar de resultar de la previsión. El fenómeno saturado nos provoca asombro porque solo logramos conocerlo parcialmente, es decir, captamos fascinados el lado en que se ha presentado y dicho lado se impone de una manera muy potente.

“Todo fenómeno que provoca asombro se impone a la mirada en la medida misma (o más exactamente en la desmedida) en que no resulta de la adición previsible de cantidades parciales [...]”¹⁰³

Al liberarnos de nuestra síntesis que tiene lugar sin el conocimiento completo del objeto, también liberamos al objeto de la objetividad que le asignamos así, el objeto impone su propia síntesis y su advenimiento precede nuestra aprehensión por lo que desentona ya que llega antes de tiempo y así nos previene y nos asombra “[...], porque surge sin medida común con los fenómenos que lo preceden sin poder anunciarlo ni explicarlo” (Marion, 2008: 332). Nos asombran los fenómenos aislados del resto de los fenómenos y de sus conceptos ya conocidos imponiéndose sin precedentes, ni suma y ni partes. Es así que, los fenómenos saturados no pueden preverse porque la intuición que lo satura impide distinguir y adicionar en él un número finito de partes finitas anulando la posibilidad de pre-ver el fenómeno antes que se dé en persona.

El *Yo* experimenta un desacuerdo entre un fenómeno potencial y las condiciones subjetivas de su experiencia, y no logra constituir un objeto; aunque la saturación intuitiva se imponga a título de fenómeno excepcional por exceso, por ello el fenómeno saturado no se deja mirar como objeto. El fenómeno saturado es un fenómeno no objetivo, no objetivable; su fenomenicidad escapa de la objetividad, así el fenómeno saturado o acontecimiento no se deja constituir como objeto, de ahí que el fenómeno saturado contradiga las condiciones

103 Marion, J-L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, pp. 331.

subjetivas de la experiencia. Aunque visible, el acontecimiento no deja mirar, es inmirable; se da a la visibilidad desde su propia iniciativa, desde su propio ritmo y esto equivale a aceptar que el fenómeno se impone a la vista con un exceso de intuición que no puede reducirse a las condiciones de la experiencia u objetividad

Cuando miramos un fenómeno, lo transformamos en un objeto visible porque seguimos una fenomenicidad pobre, lo hacemos visible conforme a la objetividad; por un exceso de intuición, el fenómeno saturado se sustrae a la mirada y se dispone a que lo dado se muestre; de esta manera lo inaparente e invisible se desoculta y se da en una anamorfosis.

El deslumbramiento: fenomenización de lo invisible

El fenómeno saturado asombra porque deslumbra, para verlo hay que desplegar su aparecer de lados que nunca dejan de multiplicarse y acumularse. Lo que percibimos por nuestras intuiciones y lo que pensamos como conceptos son inconmensurablemente más pobre de lo que podemos ver realmente si dejamos aparecer todos los lados y todas las perspectivas reales e ideales de cada objeto. Podríamos imaginar todas las relaciones y combinaciones, esto nos conduciría hacia un camino sin fin de adiciones imposibles las cuales son evasivas de los estallidos de lo visible. El fenómeno saturado se impone gracias al asombro, en el que la imprevisibilidad cumple con la donación intuitiva, el asombro libera el avance hacia la fenomenicidad saturada de donación logrando salir del paradigma del fenómeno pobre vacío de intuición. En cambio, la magnitud intensiva de la intuición del fenómeno saturado no puede soportarse con la mirada; cuando no puede soportar lo que se ve, la mirada experimenta deslumbramiento. “Se trata, en efecto, de un visible que nuestra mirada no puede sostener; se experimenta ese visible como insostenible para la mirada porque la colma sin medida [...]”¹⁰⁴

La mirada se rinde ante la intensidad de la intuición; por exceso de intuición, el fenómeno saturado no puede ser soportado por ninguna mirada a su medida y solo se percibe bajo un modo de percepción imposible, es decir, deslumbramiento “Lo que impide ver son precisamente los ojos llenos de esplendor” (Marion, 2008: 336). Y eso que impide ver proviene del exceso de intensidad de la luz, sensible e inteligible.

¹⁰⁴ Marion, J-L. (2008). *Siendo dado*. Madrid, Síntesis, pp. 335.

La fuerza de la magnitud intensiva excede el horizonte de lo visible, la mirada se colma y no puede sostener tal intensidad; esta es la condición esencial del fenómeno saturado. Son fenómenos cuya percepción traspasa el máximo tolerable produciendo deslumbramiento y reconocimiento real de la finitud que se experimenta porque la mirada no puede medir la magnitud de lo dado. Por otra parte, como el tiempo mismo no puede ser percibido, la determinación de la existencia de los objetos solo puede realizarse por conexión y relación, dichos fenómenos no pueden someterse a analogía adquieren así, el carácter de acontecimiento. Es decir, los fenómenos saturados son acontecimientos porque son no previsible a partir del pasado, no comprensibles a partir del presente y no reproducibles a partir del futuro. Por lo dicho, podemos considerar que los fenómenos cuánticos son acontecimientos o fenómenos saturados que producen deslumbramiento y a los cuales se les debe aplicar una fenomenización de lo invisible. El acontecimiento es un esplendor invisible, fenómenos con $n+1$ horizontes cuyas propiedades saturan la imaginación. El acontecimiento nos conduce a una hermenéutica de pluralidad infinita de horizontes, de ahí que el fenómeno saturado llega sin ser reconocido porque no tiene espacio alguno para su despliegue, motivo por el cual es ignorado “[...] el deslumbramiento que provoca resultaría fenomenológicamente aceptable, incluso deseable y el pasaje de un horizonte a otro se convertiría en una tarea racional para la hermenéutica” (Marion, 2008: 334). Es ignorado porque al ser un fenómeno que se da como absoluto no depende de ningún horizonte, es incondicionado.

La ciencia moderna pretendió dar un horizonte a los acontecimientos para que dicho horizonte se apodere de lo desconocido, de lo inexperimentado, de lo no-mirado; suponiendo que los acontecimientos resultaran homogéneos, compatibles y comprensibles a lo ya conocido, mirado y experimentado. Así, la fenomenicidad de lo ya visto impide todo surgimiento auténticamente nuevo; pero, desde el momento que se suspenden los a priori, el *Yo* renuncia a toda pretensión de síntesis de objeto o juicio de la fenomenicidad y la pura donación se cumple sin reservas ni límites, y los fenómenos pueden aparecer como irreductibles saturados de donación y de intuición dejando aparecer la posibilidad visible e invisible del fenómeno.

Cierre

Tradicionalmente, la metafísica se ha entendido como un razonamiento que va más allá del ámbito de la ciencia, a veces incluso afirmando realidades que están fuera del alcance de esta. Y esta es la razón por la que la metafísica, se ve menospreciada por científicos y filósofos que únicamente contemplan los límites de la demostración científica de los fenómenos. Desde las distintas áreas se debería considerar la actividad metafísica como un motor que impulsa no sólo a la reflexión de los descubrimientos sino también a una manera distinta de experimentar y mostrar fenomenicidades nuevas.

La física cuántica nos manifiesta un sujeto como siendo parte de los fenómenos, ello produce profundos cambios en la forma de comprender el mundo, la fenomenología de Jean-Luc Marion sale al cruce aportando inteligibilidad desde sus nociones de reducción y donación. Los fenómenos que la física cuántica se muestran como distintos e incomprensibles desde categorías y conceptos provenientes de la física tradicional; pero, al abordar dichos fenómenos como fenómenos saturados, surge la necesidad de revisar las nociones de fenómeno, objeto y sujeto. Surgen insuficiencias, por lo que se hace ineludible redefinir el horizonte de la nueva fenomenicidad. Así, adviene la figura del acontecimiento con sus rasgos de imprevisible, incondicionado e irrepetible; éstas son las características de los fenómenos cuánticos, es decir del fenómeno de entrelazamiento y del fenómeno de superposición. En dichos fenómenos se satura la intuición y no hay conceptos que puedan contenerlos, de ahí que una hermenéutica expandida convierte a la fenomenología de Jean-Luc Marion en una metafísica renovada o filosofía última que agota las posibilidades de un más allá de sí problematizando la relación entre lo que se muestra y lo que se da, así, todo fenómeno aparece, pero aparece sólo en tanto que se muestra. De esta manera, al abordar al fenómeno como lo que se muestra en sí y a partir de sí, se abre la cuestión de cómo los fenómenos pueden mostrarse en y a partir de sí, y ser constituidos por un *Yo* trascendental.

Los nuevos fenómenos, que se muestran, para lograr su fenomenalización deben darse, aunque la donación no pueda verse, ella es no-vista, pero precede a la manifestación de sí y brinda un espacio a la visibilidad de dicha manifestación permitiendo vislumbrar la huella del fenómeno dado como evento. Jean-Luc Marion revierte el enfoque y propone un nuevo paradigma de fenomenicidad, éste se caracteriza por ser no posible, no tener una causa

única, no poder ser explicado de manera exhaustiva y no poder ser previsto. El nuevo paradigma trastoca la acepción de fenómeno y al enfoque metodológico que debe trascender ambas reducciones (objetualidad, enticidad) y debe realizar la reducción al don; el resultado de este cambio radical es concebir al fenómeno dándose por él mismo. A dicho paradigma se accede desde la fenomenología que da cuentas de la mostración del fenómeno. Jean-Luc Marion pretende completar el movimiento con la reducción a la donación, considera a la donación un fenómeno primario de la fenomenología, una fenomenología que proyecta la posibilidad de una fenomenalidad fuera del ámbito de la presencia. ¿Por qué toda esta aclaración? Porque es de suma importancia la caracterización que hace Jean-Luc Marion del fenómeno; la aproximación de la esencia del fenómeno se da a través de la categoría de in-evidencia; la evidencia se transformó en problema y se desplazó hacia la cuestión de la donación de sí. La donación es la que otorga la carga de fenomenicidad sobre la que se operará la reducción que conduce a la evidencia. Entonces, el paradigma de la objetividad permite que el fenómeno se muestre en sí y por sí, constituye el fenómeno a partir del *Ego* de una conciencia.

El fenómeno saturado no es visible, sino que visibiliza; el fenómeno debe reducirse a lo dado para aparecer, y el aparecer es bajo el modo de donación. Si tenemos en cuenta que donación no equivale a intuición, puede haber falta intuitiva de un fenómeno aun así éste puede aparecer como algo dado. Lo dado aparece, pero al aparecer queda solapada la donación misma. En este punto se aprecia la gran tarea y potencia de la fenomenología: hacer visibles fenómenos inaccesibles; y también la labor de la donación: describir intrínsecamente el fenómeno sin recurrir a una causa. Entonces, el modo fenomenológico es el modo de aparecer y no de dependencia, de ahí la importancia de la anamorfosis que describe el modo de acceso a la visibilidad mediante la donación. En la donación, el *Yo* se alinea para recibir un aparecer; así, el fenómeno se muestra en la medida en que se da, y en esa medida fija una figura que requiere una mirada curiosa con perspectiva única, como por ejemplo la representación del espacio curvo de Bernhard Riemann que puede contemplarse en perspectiva frontal distorsionado, pero en anamorfosis si se mira por un espejo en forma de tubo de quinqué, las imágenes retornan a su forma normal. Riemann no mira directamente la realidad, sino que lo hace guiado solamente por lo que se refleja en un espejo curvo. Riemann se ocupó de los espacios curvos, en dichos espacios muestra las trayectorias más cortas entre

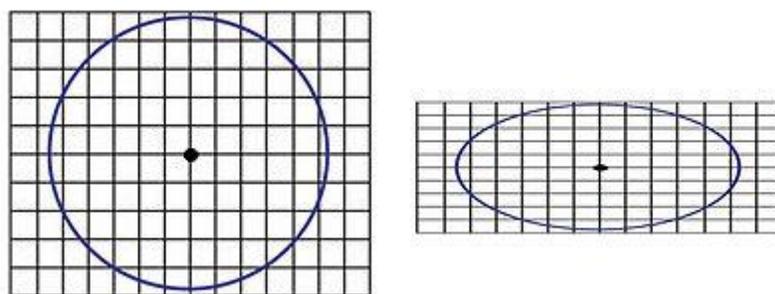
puntos que son líneas curvas, los triángulos se modifican al moverlos y la suma de sus ángulos interiores, en lugar de ser 180 grados, varía cuando los triángulos se trasladan.

Como consecuencia de lo anterior, la perspectiva ya no la podemos representar con estirar o contraer el plano cartesiano o espacio "plano clásico", para explicar la anamorfosis se pasa de una plana a una curva, en donde el espacio se retuerce sobre sí mismo.



105

El fenómeno se impone, se muestra, pero exige ciertas condiciones fenomenológicas para que se haga efectivo su acceso.



106

El primer diseño muestra un círculo, en donde el plano cartesiano no se encuentra deformado. El Segundo diseño muestra un círculo aplastado quedando como elipse, el eje de

¹⁰⁵ <https://pt.slideshare.net/ferlapitz/anamorfosis-14890100/6>

¹⁰⁶ https://es.wikipedia.org/wiki/Anamorfosis#/media/Archivo:Circulo_001_tt.JPG

las Y se ha contraído y el de las X se ha dilatado o extendido. Entonces, la anamorfosis indica, que el fenómeno toma forma a partir de sí mismo, por eso es a la vez “allende y de sí mismo”, está más allá y arbitra su propia mostración. El fenómeno aparece en visibilidad; me alcanza, me acaece y me afecta en tanto acontecimiento. El acontecimiento se me impone y toma la disposición correcta para ser comprendido; es por la anamorfosis que el centro de gravedad es la fenomenicidad de un acontecimiento que sobreviene sin causa definida, sin regularidad y sin ningún fondo detrás. Aristóteles, expuso en su obra *Metafísica* VI 2–3, la noción de *symbebekós* derivada del verbo *baíno* que significa “marcha con”, implica un advenimiento sin causa definida. El ser mismo se debe pensar desde las determinaciones del acontecimiento, es decir, se sustraen a la causa y su aspecto señala concentración de causalidad en el efecto, y poseen una tendencia natural de modificación de su estructura en los subsistemas dentro del mismo sistema vivo: es la *neguentropía* o entropía negativa. El concepto de “entropía negativa” fue introducido por Erwin Schrödinger en su obra *¿What is life?*, publicado en 1943. Posteriormente Léon Brillouin cambió la palabra por *neguentropía*, para expresarla en una forma mucho más “positiva”, diciendo que un sistema vivo importa *neguentropía* y la almacena.

El acontecimiento acaece, rebasa la medida y el entendimiento, no tiene causa adecuada, no se puede pensar un acontecimiento a partir de sus causas porque éstos son únicos e irrepetibles y se ponen a distancia de las causas que producen su advenimiento. De tal modo que el fenómeno aparece como dado sin separación entre él y la donación, donación y fenomenicidad se despliegan una para la otra; así, el pliegue de la donación se extiende a todas las regiones de la fenomenicidad que aparece en la anamorfosis. La donación unifica los perfiles arquitectónicos de todos los modos de darse el acontecimiento o fenómeno saturado. La posibilidad de darse del fenómeno saturado depende de las condiciones de la experiencia para y por el sujeto; el *Yo* recibe al fenómeno saturado de intuición, en ese instante se abre una deficiencia del concepto que deja ciega a la intuición dada por ser no mentable, insoportable, inmirable, imprevisible. Estas características del fenómeno hacen que la mirada no pueda soportarlo debido a la amplitud de lo dado y la percepción se vuelve imposible por el estallido de lo habitual; como por ejemplo el prisionero de la caverna de Platón, que al liberarse se revela al no poder ver por la intensidad de la luz y desea volver a las sombras; así evitar el dolor que provoca el estallido de la luz.

Los fenómenos saturados son acontecimientos puros y absolutos que desbordan el horizonte último de los fenómenos y el marco fijado por el concepto y significación; son no objetivable, los acontecimientos no encuentran espacio para desplegarse; contradicen las condiciones de fenomenicidad por ello se hace necesario una contra-experiencia. En este punto el sujeto es constituido y no constituyente, el *Yo* pierde su anterioridad y se vuelve testigo de la imposibilidad de ver un fenómeno dado en su totalidad, no puede interpretar el exceso de intuición. La pluralidad de horizontes impide construir un acontecimiento como un solo objeto, y termina ejerciendo su mirada sobre el que lo encarna y la anamorfosis emerge victoriosa.

No hay objeto conocido, no hay presencia definida, hay mostración fenomenológica, hay un *Yo* dispuesto a recibir la aparición de una fenomenalidad nueva nunca antes percibida; es la fenomenalidad del fenómeno saturado que arriba dentro de la estructura de la llamada. La mostración de lo dado se da dentro de una disposición del sujeto hacia la inagotable fenomenalidad del acontecimiento que necesita múltiples significados hermenéuticos. Este es el punto que nos interesa especialmente porque en función del caudal hermenéutico podemos comprender el pasaje de un fenómeno pobre a un fenómeno saturado. Así, el grado de saturación se revela en una hermenéutica fenomenológica recíproca del encuentro de un fenómeno que se da y un sujeto en disposición de recepción; de esta manera advienen todas las experiencias posibles del fenómeno en todos sus modos posibles. De ahí, la anamorfosis es una apertura a una perspectiva con un sujeto como testigo; con un *Yo* afectado, un *Yo* llamado que no ignora la llamada como condición de posibilidad de lo evidente como corolario de un modo de la intencionalidad en la cual el objeto es experimentado en su autodonación originaria y la donación misma como fuente de todo aparecer y dispositivo para la experiencia de la excedencia del acontecimiento.

La fenomenología de la tercera reducción permite una redefinición de la fenomenicidad de los fenómenos radicalmente nuevos y el acceso a los mismos. La fenomenología se topa de frente con la ruptura, la supera y redefine la fenomenicidad desde la novedad de los fenómenos que se muestran en tanto que se dan y propone el cambio de paradigma para rediseñar el terreno desconocido desligándolo de todo lo previo. Así, el fenomenólogo, es como un explorador que reconoce la zona inexplorada que siempre estuvo

diseñada en el propio territorio; es el fenomenólogo quien da una nueva atención a los fenómenos dando cuenta de una llamada que siempre estuvo en espera de una respuesta.

Entonces, tenemos una renovación conceptual y perceptiva que nos conduce a pensar el fenómeno desde nuevos ángulos, invirtiendo el privilegio de la causa en favor del efecto, considerando al efecto como acontecimiento que se nos impone y nos afecta, que sobrepasa nuestra intuición expandiendo los límites de la fenomenicidad, es decir como fenómeno saturado. De esta manera se fenomeniza lo invisible, lo saturado irrumpe y su irrupción nos convoca a considerar la existencia de un entorno básico y sublime hecho de fenómenos que escapan a las fenomenizaciones acostumbradas, entorno que se nos muestra como conectado e interactuando entre ellos y entre ellos y nosotros. El descubrimiento de tan extraordinaria innovación es viaje hacia lo desconocido que nos conmociona profundamente y que siempre estuvo presente. Desde la fenomenología de la tercera reducción se lucha contra la distinción entre sujeto y objeto, y se construye un puente entre teoría, experimentos y fenómenos; conceptos, significaciones y efectos; sujetos, objetos y aparecer, más allá del modelo estándar.

Los fenómenos saturados ayudan a dar forma a quienes somos y cómo es el mundo; el mundo es un entramado de fenómenos pobres y fenómenos saturados, éstos últimos son un nuevo modo de acceder al mundo. Dicha forma es tan nueva que nos hace pensar que la estructura de los fenómenos saturados rompe con la distinción sujeto–objeto, además hace posible otras experiencias como hacer visible lo invisible. La pregunta es si experimentar los fenómenos saturados como los fenómenos cuánticos convierten al *Yo* en otro fenómeno saturado; es decir el aparecer del fenómeno cuántico como saturado se extiende de tal modo que incluye al sujeto, estaríamos ante un fenómeno extendido que, al afectar con tanta profundidad al *Yo*, éste también sería un *Yo* extendido. Así, el *Yo* consciente y los fenómenos saturados se extienden de tal manera que se entrelazan y se implican que ya no se los puede considerar como separados, sino que se involucran y se configuran. Surge la noción de construir hermenéuticamente una realidad a modo de tejido, el fenómeno saturado es el *Yo* y el *Yo* es fenómeno saturado, dicha extensión produce una superficie sobre la cual aparece un mundo que nos deslumbra y nos llena de esplendor los ojos. El entrelazamiento, la superposición y los ojos del *Yo* afectado, produce un fastuoso brillo que desliza el horizonte de visibilidad. Dicho entrelazamiento es intencional, se da una intencionalidad que teje la

interacción de sujetos y objetos, a partir de la cual no existen por separado, sino que conforman una unidad, dicha unidad no está por encima ni por debajo de los contrarios, sino en los contrarios mismos.

Nuestras últimas hipótesis: ¿La fenomenología de la tercera reducción es fenomenología de la física cuántica? ¿La fenomenología de la tercera reducción es la nueva metafísica? ¿La fenomenología de la tercera reducción es la ciencia contemporánea? El acontecimiento del entrelazamiento y el acontecimiento de la superposición tienen una fenomenicidad pura, absoluta y saturada que muestra la profunda interacción que hay entre la naturaleza y el humano, entre la estructura cuántica y la consciencia. El entrelazamiento y la superposición desbordan el horizonte último de los fenómenos, porque no son fenómenos sino acontecimientos que interpelan y constituyen al *Yo*, mostrando que debido a su multiplicidad de horizontes no son un solo objeto o fenómeno sino un pliegue de acontecimientos que irrumpen desde un espacio multidimensional y metafísico.

Bibliografía

- *ALLISON, H. E. (1992). *El Idealismo Trascendental de Kant: Una interpretación y defensa*. Trad. Dulce María Granja Castro, Anthropos, Barcelona.
- *BITBOL, M. (1997). *En quoi consiste la 'Révolution Quantique?* Revue Internationale de Systémique, 11, 215–239.
- *BITBOL, M. (2000). *Physique & Philosophie de l'esprit*. Paris, Flammarion.
- *BITBOL, M. (2009). *Théorie Quantique et Sciences Humaines*. Paris, CNRS Éditions.
- *BOHR, N. (1988). *La teoría atómica y la descripción de la naturaleza*. Trad. de M. Ferrero, Madrid, Alianza.
- *CHARPAK, G.; OMNÉS, R. (2005). *Sed sabios, convertíos en profetas*. Trad. Javier Calzada. Barcelona. Anagrama.
- *COHEN–TANNOUJJI, C.; Diu, B.; Laloë, F. (1977). *Quantum Mechanics*. vol.1 (3ª edición). París, Francia: Hermann.
- *DE BROGLIE, L. (1951). *Física y microfísica*. Madrid, Espasa–Calpe.
- *DE BROGLIE, L. (1941). *Continu et discontinu en physique moderne*. Paris, Albin Michel.
- *DE LACOSTE–LAREYMONDIE, M. (2006). *Une Philosophie pour la physique quantique. Essai sur la non-séparabilité et la cosmologie de A.N. Whitehead*. France, L'Harmattan.
- *D'ESPAGNAT, B. (2003). *Le Réel Voilé. Analyse des concepts quantiques*. France, Fayard.
- *D'ESPAGNAT, B. (2002). *Traité de Physique et de philosophie*. France, Fayard.
- *ESPINOZA, M. (1994). *¿Le réel est-il voilé?* Revue L'Enseignement Philosophique 44, París.
- *ESPINOZA, M. (1994) *A theory of intelligibility*. Cap. VIII ¿Is reality veiled?, Universitaires du Sud, Toulouse.
- *ESPINOZA, M. (2006). *Determinisme causal et physique quantique*. L'Harmattan, Paris.
- *FEYNMAN, R. (1998). *Seis piezas fáciles. La física explicada por un genio*. Trad. Javier García Sanz. Grijalbo Mondadori, Barcelona.
- *FONTI, Diego (2005). *Residuos Humanos*. EDUCC, Córdoba.
- *FONTI, Diego (2019) "El futuro sin nosotros", en D. Fonti y J.C. Stauber, Hybris. Estudios interdisciplinarios sobre ambiente y producción de alimentos. Crujía, Buenos Aires.
- *GASCÓN, A. P. (2019) *¿Sin intencionalidad y sin yo? Experiencia primera en Jean–Luc Marion*. Eikasía. Revista de Filosofía. N° 88. España, pp. 23.
- *GRIBBIN, J. (2009). *Le chat de Schrödinger. Physique quantique et réalité*. Trad. Par C. Rollinat. France, Flammarion.

- *HEIMSOETH, Heinz (1974). Los seis grandes temas de la metafísica occidental. Trad. José Gaos. Madrid, Revista de Occidente S.A.
- *HEINZ, H. (2006). *Los seis grandes temas de la metafísica occidental*. Trad. Gaos, José. Revista de Occidente. Madrid.
- *HEISENBERG, W. (1972). *Über den anschaulichen Inhalt der quantentheoretischen Kinematik und Mechanik*. Zeitschrift für Physik. Vol. 43, Alemania.
- *KANT, I. (1996). *Crítica a la Razón Pura*. Trad. Pedro Ribas. Madrid, Alfaguara.
- *MARIÓN, J.–L. (2011). *Reducción y donación: investigaciones acerca de Husserl, Heidegger y la fenomenología*. Buenos Aires. Prometeo Libros.
- *MARIÓN, J.–L. (2008). *Siendo dado*. Ensayo para una fenomenología de la donación. Madrid. Síntesis.
- *MORIN, E. (2011). *Las Noches Están Preñadas y Nadie Conoce el Día Que Nacerá*. Le Monde – Artículo publicado en la edición de 09.01.11, Paris.
- *OMNES, R. (2000). *Filosofía de la Ciencia Contemporánea*. Barcelona. Idea Books, S.A.
- *OMNES, R. (2008). *La Révélation des lois de la nature*. Chapitre 8. Odile jacob – sciences.
- *LEIBNIZ, D, W. (2011). *Discurso de la Metafísica. Monadología. Escritos*. Estudio introductorio Javier Echeverría. Madrid. Gredos.
- *LEVY–LEBLOND, J.–M.; BALIBAR, F. (1997). *Quantique*. Paris, Rudiments Masson.
- *LEVY–LEBLOND, J.–M. (2001). *On the Nature of Quantons*. France, Science & Education.
- *LEVY–LEBLOND, J.–M. (1999). *Mots & maux de la physique quantique. Critique épistémologique et problèmes terminologiques*. France, Revue internationale de philosophie n°2, 243–265.
- *LEVY–LEBLOND, J.–M. (1988). *Neither Waves, nor Particles, but Quantons*. France, Nature.
- *SCHELLING, F.W.J. (2018) *Propedéutica de la filosofía*, Trad. Diego Fonti. Eduvim, Villa María, Córdoba.
- *RABANAQUE, L. R. (2009). *Cuestiones en torno al nóema*. En: *La Fenomenología. Sus orígenes, desarrollo y situación actual*. Universidad Católica Argentina. Buenos Aires.
- *WUNENBURGER, J–J. (2006). *Bachelard y la Epistemología Francesa*. Buenos Aires, Nueva Visión.
- *ZWIRN, H. (2000). *Mécanique quantique et connaissance du réel*. Académie des Sciences morales et politiques.