

La dialéctica categorial y las ciencias naturales.

Reseña crítica de *Proceso al azar*

Rogney Piedra Arencibia

Filósofo. Profesor del Departamento de Filosofía para la Especialidad de la Facultad de Filosofía, Historia y Sociología de la Universidad de La Habana.

Email: rpiedra@ffh.uh.cu

“Pónganse como quieran, los naturalistas se hallan siempre bajo el influjo de la filosofía. Lo que se trata de saber es si quieren dejarse influir por una filosofía mala y en boga o por una forma de pensamiento teórico basada en el conocimiento de la historia del pensamiento y de sus conquistas.”

Federico Engels,
Dialéctica de la naturaleza

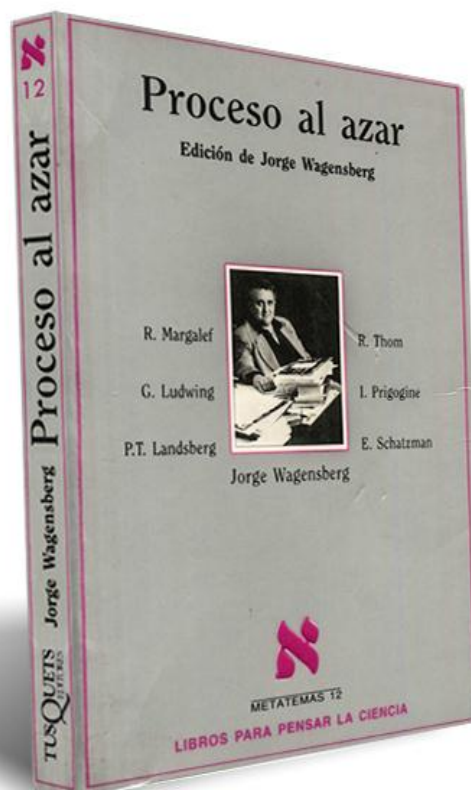
Este escrito es resultado de una lectura de *Proceso al azar*, un libro editado por Jorge Wagensberg¹, compuesto por una serie de ponencias y debates de destacados científicos de la naturaleza² sobre el problema del determinismo y la libertad, que tuvieron lugar en 1986 en el Teatro-Museo Dalí de Figueres, bajo la acogida del célebre pintor. Los autores abordan dicho problema —tradicionalmente tratado por la filosofía— desde el punto de vista de su manifestación en las ciencias naturales, especialmente la física, la astrofísica y la biología. Se trata de un ejemplar de la valiosa

¹ Físico español nacido en 1948. Profesor de la Universidad de Barcelona, especializado en biofísica.

² Solo por mencionar los más destacados científicos que confluyen en este libro: Ramón Margalef, Peter Theodor Landsberg, Günther Ludwig, René Thom, Evry Schatzman e Ilya Prigogine.

³ Bajo el lema “libros para pensar la ciencia”, esta colección se distingue por publicar libros —en su mayoría— escritos por destacados científicos de la naturaleza que se ven obligados a ir más allá de

colección *Metatemas* producida por la editorial española *Tusquets* y dirigida por el propio Wagensberg.³



El libro da fe del cambio de “paradigma” o “racionalidad” al que asisten las ciencias contemporáneas, donde el determinismo recio se ve mermado cada vez más por la aceptación del azar dentro de la mirada de los científicos (véase Prigogine, 1997, pp. 7-14). La concepción fatalista del “universo-reloj” abre paso al indeterminismo y el carácter probable de muchos de sus fenómenos. Se trata tal vez de una manifestación de la

los límites de sus ciencias hacia la reflexión filosófica. Otros títulos publicados en esta colección: *¿Qué es la vida?*; *Mente y materia y Ciencia y humanismo*, tres libros de Erwin Schrödinger; *¿Tan solo una ilusión?*, de Ilya Prigogine; *Complejidad. El caos como generador del orden*, de Roger Lewin; y *La sexta extinción*, una colaboración de Richard Leakey y Roger Lewin.

“dialectización espontánea” de las ciencias, diagnosticada ya por Engels en varias de sus obras en su vejez. Sin embargo, el hecho mismo de que se realicen encuentros científicos como éste para discutir, no sólo y no tanto problemas específicos de sus respectivos campos, sino más bien problemas relativos a la actividad científica como tal, es una demostración de que afortunadamente el proceso de “dialectización” puja por no ser *tan* espontáneo. Asimismo, una persona con cierto nivel de instrucción en cuestiones filosóficas que se dé a la tarea de leer *Proceso al azar*, notará con agrado que buena parte de los científicos que allí intervienen poseen, algunos más otros menos, cierta cultura filosófica o, por lo menos, que manejan ideas, conceptos y exponentes de la historia de la filosofía.

Ahora bien, en el caso específico de *Proceso al azar*, a pesar de lo dicho, la dialéctica, propiamente hablando, está bastante ausente. El primer y más superficial indicio de ello es que, a lo largo de las 211 páginas del libro, de todos los filósofos decididamente dialécticos se mencionan únicamente, y de forma tangencial, a dos: Heráclito y Engels.⁴ Ciertamente es que se trata de un hecho que de por sí no demuestra nada, pero no puede resultar menos que sospechoso y preocupante que, precisamente en un libro que trate del determinismo y la libertad, hayan brillado por su ausencia el nombre y las ideas de Hegel. Y, en efecto, una vez considerado el contenido del libro en más detalle, nos damos cuenta de que los participantes del libro se extravían precisamente por tratar al viejo Hegel como a un “perro muerto”. Y, en sentido general, la consecuencia más grave de esto es la comprensión antidialéctica de muchas de las categorías empleadas. Lo cual reafirma la importancia de otra idea de Engels: el rescate (para las demás ciencias) de las categorías legadas por la *historia de la filosofía* es una de las tareas de primer orden en la relación ciencia-filosofía.⁵

⁴ El nombre de Heráclito es mencionado infértilmente por Salvador Dalí en el preámbulo (Wagensberg, 1996, p. 9), y luego aparece en una tabla esquemática presentada por el ponente René Thom que mostraba conceptos polares (Wagensberg, 1996, p. 68). El nombre de Engels es mencionado tangencialmente por Caries Lamote de Grignon durante su intervención en un debate (Wagensberg, 1996, p. 37). A Aristóteles, se le menciona en las páginas 11, 100, 158, 185 y 211, pero siempre en relación a su doctrina física del tiempo.

⁵ Sobre esta idea de Engels, léase sobre el provechoso “retorno” a los aportes de la filosofía dialéctica en (Engels, 1991, pp. 25-26, 172-173); y en (Engels, 1973, p. 20).

En orden de demostrar lo anteriormente dicho, analicemos, primeramente, el par categorial más empleado en el libro: necesidad-casualidad.

Hay que partir de lo siguiente: no se deja de usar una categoría por el mero hecho de no mencionar su *nombre* o llamarla de otra manera. En un texto, un teorema, una fórmula matemática, una acción práctica, etc. puede estar empleada cientos de veces una categoría y no *aparecer* ni una sola vez de forma explícita. Es más, la mayor parte de las veces ellas no salen a la superficie, esto es, no se evidencian directamente en las *manifestaciones* (conscientes) de nuestro pensamiento y acción. Así, por ejemplo, cuando digo “el que juega con fuego, se quema”, estoy utilizando —ya sea consciente o inconscientemente— el par categorial causa-efecto, es decir, la causalidad. Dicho esto, resulta realmente desconcertante la afirmación de Günther Ludwig: “La causalidad no es un concepto físico” (Wagensberg, 1996, p. 55). Evidentemente, la causalidad no es exclusiva de la Física, antes bien, es una categoría inalienable de toda forma de pensamiento; así como también es evidente que la física no estudia a la causalidad como categoría o concepto.⁶ Ella, en todo caso, sería un “legado” de la filosofía y la lógica, a pesar de que pueda adquirir sus formas específicamente físicas. Sin embargo, nada de esto prueba que la Física no opere *necesariamente* con la categoría de la causalidad; y esto no sólo porque, en tanto forma de pensamiento en general, no le quede más remedio, sino porque inclusive en su especificidad como ciencia particular la causalidad le es inalienable. No hay que ser un experto en Física para darse cuenta de que la causalidad es una categoría central, digamos, para la Física Mecánica. Así, por ejemplo, tenemos el célebre principio de la inercia: un cuerpo persevera su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme mientras que otras fuerzas no actúen sobre él. En este principio, se sobreentiende como *causa* la fuerza externa que pueda incidir sobre el cuerpo y como *efecto*

⁶ De la diferencia entre una categoría y un concepto no hablaré aquí, pues me extendería mucho; no obstante, hay que tener bien claro que no son lo mismo. Espero que baste, por ahora, un vago intento de respectivas definiciones: una categoría es una forma del pensamiento que posibilita la ligazón, la síntesis de objetos ideales en juicios; mientras que el concepto es la apropiación, la traducción *ideal* de la esencia *real* de un objeto. Sobre la diferencia entre categoría y concepto, véase (Zardoya, 2009).

el consecuente cambio de su estado cinético (movimiento o reposo, aceleración o desaceleración, etc.). ¿Cómo podría ése, el conocidísimo primer principio de Newton, formularse sin la utilización —explícita o implícita— de la categoría de la causalidad?

Lo injustificado de esa afirmación de Günther Ludwig, fue advertido inmediatamente por otro co-autor de *Proceso al azar*, René Thom, cuando observó: “La causalidad impregna totalmente la estructura de nuestro lenguaje, y su descripción se confía además a esa categoría gramatical llamada verbo” (Wagensberg, 1996, p. 55). Claro que, Thom, presenta el asunto desde una perspectiva en exceso nominalista. Aquí advertimos cierta influencia del neopositivismo, o tal vez de la filosofía analítica. En realidad, las categorías no sólo funcionan en el lenguaje, sino en toda manifestación del pensamiento; y hay que dejarlo claro: el lenguaje no es el pensamiento, sino *una* —entre otras— forma de manifestación suya (véase Iliénkov, 1977, pp. 191-193). Por lo demás, del nominalismo de Thom hablaré más adelante.

Una vez aclarado este punto, podemos avanzar a lo primordial: la relación *dialéctica* entre necesidad y casualidad. Es un tema que se impone por la creciente tendencia observable en la ciencia contemporánea de aceptación de la casualidad como categoría legítima. Pero, como agudamente advirtió en una intervención Caries Ulisses Moulines, “la pregunta sería entonces: esta tendencia indeterminista de la ciencia moderna, ¿hay que aceptarla como un estado provisional de la ciencia moderna, o más bien como una adquisición definitiva de la mente humana?” (Wagensberg, 1996, p. 199). Y es que, esta tendencia puede pecar de un unilateralismo similar al que se advierte en la “ciencia clásica”: si bien esta última sólo reconocía lo necesario, ésta puede caer en la no menos nefasta unilateralidad de sólo reconocer lo casual. Pues, sobre esto hay que aclarar que lo casual ya estaba presente incluso en la más determinista de las teorías de la “ciencia clásica” sólo que no reconocido y eclipsado totalmente por lo necesario. Es, por ejemplo, de gran valor la observación que hace en algún momento René Thom: “Ni siquiera en el determinismo laplaciano se excluye la contingencia o el azar. La misma noción de variable matemática es una proyección de la noción de azar” (Wagensberg, 1996, p. 71). El hecho de que un elemento de una ecuación matemática se considere una variable (esto es, que pueda adquirir diferentes valores) implica ya la presencia del azar

en las ecuaciones matemáticas. Así, por ejemplo, en la conocidísima fórmula de la física clásica que establece que la velocidad es igual a la razón entre la distancia y el tiempo, tenemos, en efecto, una ley (una relación fija y estable entre categorías y conceptos universales bien definidos). Sin embargo, como los valores de tres términos de esta ecuación (velocidad, distancia y tiempo) pueden variar en cada caso particular, nos encontramos con que los resultados obtenidos en distintos casos pueden variar. En palabras del propio Thom: “lo que depende de nosotros es la variable [...] Lo que no depende de nosotros es el determinismo rígido que, una vez asignado de una vez por todas un determinado valor a la variable, determina el correspondiente valor de la función” (Thom, 2000, p. 70). Así, no está escrito en ningún lugar que el valor de la variable tiempo sea 30s y que el de la variable distancia sea 60m, por tanto, el valor de la variable velocidad no tiene que ser en todo caso 2m/s. Aquí tenemos un ejemplo típico de cómo una ley, tan determinista como la que más, está arrojada al azar cuando se aplica a cada caso particular. La cuestión radical, pues, en no caer en nuevas unilateralidades, es decir, no volver a abrir un abismo entre lo necesario y lo casual, ya no por la vía del determinismo, sino por la del indeterminismo.

Lamentablemente, la tendencia general que podemos observar en *Proceso al azar* en lo referente a este asunto es la siguiente: los procesos necesarios no son casuales y existen teorías (deterministas) para ellos y, viceversa, los procesos casuales no son necesarios y también hay un grupo especial de teorías (probabilísticas) para ellos. Es decir, el lector no puede dejar de advertir cierta tendencia a presentar *de un lado* los fenómenos casuales o “productos del azar” y, *del otro*, los fenómenos necesarios o “deterministas”; como si coexistieran paralelamente y sin ninguna relación necesaria entre sí. Por ejemplo, Günther Ludwig dice: “algunos de estos modelos tienen una dinámica determinista y otros, en cambio, se describen con probabilidades” (Wagensberg, 1996, p. 221); más ilustrativas aún son la tabla de René Thom y la de Ramón Margalef, donde se presentaban la casualidad y la necesidad como opuestos, pero para nada se esclarecía en qué consistía su *unidad*. Es fácil entender que la necesidad contradice al azar, pero ¿por qué razón ninguno de estos autores se preocupa en esclarecer cómo y por qué ambos conceptos no solo se oponen, sino que se *presuponen*?

A pesar de esta tendencia general, en el texto hay momentos, tanto en las ponencias como en los debates, en los cuales se impuso la necesidad de encontrar la relación, no sólo de evidente contradicción, sino de unidad entre estas dos categorías. Tal vez uno de los más interesantes fue durante la ponencia de Peter T. Landsberg cuando, explicando su noción de probabilidad, dijo: “La paradoja del gato de Schrodinger surge por aplicar una teoría que posibilita solamente afirmaciones probabilísticas a un sistema particular” (Wagensberg, 1996, p. 25). Aquí, como notará el lector espabilado, se introducen dos nuevas categorías de las cuales no habíamos hablado: directamente, *lo particular* y, por transición, *lo general*. Recordemos en qué consiste la paradoja del gato de Schrodinger para ubicarnos un poco:

Imaginemos una caja que contiene una sustancia radiactiva que puede matar a un gato a través de un dispositivo de disparo que emite radiación en una determinada dirección. La radiación emitida en otras direcciones no produce daño alguno. Suponiendo que el gato pueda ser descrito por la mecánica cuántica, con ciertas probabilidades está en un estado vivo o muerto. Cuando el observador abre la caja, se encuentra que el gato está vivo. Decimos entonces: la probabilidad se ha hecho certidumbre. La cuestión es ¿cómo es que la probabilidad de estar vivo se ha convertido en certeza simplemente por abrir la caja? ¿No era cierto esto mismo antes de que mirásemos si el gato vivía? (Wagensberg, 1996, p. 24).

Como se ve, la solución (citada más arriba) que Landsberg propone a la paradoja es sencilla e ingeniosa. De manera implícita, presupone el siguiente razonamiento:

El caso particular nunca es probable (múltiple) sino fáctico (uno). *Un* caso particular real siempre es en *acto*, nunca en *potencia*, pues de lo contrario no sería un caso determinado (particular). Es decir, lo particular es particular porque es determinado, limitado, preciso (es *ese* y no otro); lo probable es probable precisamente porque es *múltiple*, y, sobre todo, porque es indefinido (si fuera definido no sería probable sino más bien *cierto*), y por ello goza de algún grado de *generalidad*.

Por tanto, la *necesidad* se manifiesta aquí en el hecho de que, una vez realizado el disparo de radiación, el gato necesariamente va a quedar vivo o muerto, es decir, necesariamente sólo tendrá *en acto* un determinado destino. La *casualidad* tiene su rol en el asunto, pues ese destino es imposible de predecir, por el simple hecho de que él es *en potencia* indeterminado. Así, en el fondo, la cuestión de la relación determinismo-indeterminismo en la paradoja del gato queda resuelta con la ayuda de las dos parejas de categorías general-particular y potencia-acto: en *potencia* el gato goza de la multiplicidad *general* de las probabilidades (en *potencia*, está vivo y muerto), pues aún no se ha *realizado* ninguna de ellas; mientras que en *acto* el gato ya sólo tiene *una* (particular, determinada) probabilidad. Una vez que se *realice*, digamos, la posibilidad de su muerte, la posibilidad de su vida queda excluida y viceversa. Por ello, esta paradoja solo tiene sentido como tal (como paradoja) cuando se analiza el asunto desde una perspectiva estadística, es decir, cuando se realiza el experimento mental con el pobre gato varias veces.

Sin embargo, esta explicación no agota, ni mucho menos, el problema de la *unidad* de la necesidad y la casualidad. Otra idea, mejor encaminada y mucho más importante sobre este problema es la relación que algunos de estos científicos establecen entre caos (entendido aquí como forma de manifestación de la casualidad) y orden (como expresión de la necesidad). Esta relación es comprendida en varios momentos durante el libro de la siguiente manera: el caos como generador de orden. Por ejemplo, pesar de la válida opinión de Ramón Margalef de que es demasiado “tajante” e “ingenua” la afirmación de que “la selección natural es el único mecanismo en el mundo que puede extraer orden del caos” (Wagensberg, 1996, p. 121), considero que, si bien no es el único, es uno de los más elocuentes en ello.⁷

La selección natural, a grandes rasgos, actúa de la siguiente manera: en una población compuesta por un número determinado de individuos pertenecientes a una especie, encontramos (en cada uno de ellos) rasgos propios y regulares a la especie; pero también rasgos particulares, *singulares*, propios del individuo. El individuo

⁷ Engels dio cuenta de esto de forma magistral en el acápite “Casualidad y necesidad” de su libro inconcluso *Dialéctica de la naturaleza*. (Véase 1991, pp. 184-187)

mantiene una relación de *unidad* con los demás individuos de la especie, pero también de *diferencia*, de *variación*. Los rasgos propios del individuo, en tanto tal, son, en buena medida, producto del azar; pero en una situación crítica, donde la supervivencia esté en juego, vemos cómo aquellos rasgos puramente arbitrarios que obstaculizan la adaptación a la nueva situación van desapareciendo (junto con los individuos que los portan) y, a la inversa, los rasgos que favorecen la adaptación a la nueva situación prevalecen y se afianzan, perdiendo cada vez más y más su carácter de arbitrarios, para adquirir una función esencial (necesaria, vital). Esto se evidencia más palmariamente aun cuando consideramos el concepto de *mutación*. Como bien dice Margalef, “La ‘mutación’ aparece como indeterminada, independiente de cualquier proceso de selección que posteriormente puede ocurrir” (Wagensberg, 1996, p. 122). Esto, no sólo porque la mutación sea un fenómeno casual, e incluso, poco frecuente, extraño, si se quiere, cuyo surgimiento se debe a una buena cantidad de factores tan variables y aleatorios que, descontando los casos en los que se transmite por herencia, es muy difícil de predecir. Sino más bien, porque, como adecuadamente indica en ese extracto Margalef, ella no guarda *de antemano* ninguna relación con la selección natural y ocurre de forma independiente a ella. Algunas mutaciones se imponen mediante la selección natural, *gracias a* la selección natural, pero esto no está predisposto en la mutación misma: depende de la situación concreta en la que se encuentren los seres vivos (cf. Clark, Foster, & York, 2007). En pocas palabras: la mutación no supone como *fin* a la selección natural, de modo que no se trata de un proceso teleológico y, si bien las mutaciones pueden contribuir a la adaptabilidad de un ser vivo a su medio, también —como sucede en la mayoría de los casos— suele entorpecerla. Y, sin embargo, es evidente que las mutaciones cumplen un papel importante en la evolución por medio de la selección natural: es posible que una buena cantidad de atributos totalmente novedosos que observamos en los seres vivos se deban a mutaciones aisladas de algunos individuos que resultaron ser, por *casualidad*, de utilidad

para la adaptación al medio sin la cual *necesariamente* perecerían.⁸

En la teoría de la evolución biológica, la casualidad y la necesidad se complementan mutuamente: la una es forma de manifestación de la otra, y viceversa: la necesidad impuesta por la selección natural a la especie (general) no podría realizarse de no ser por la casualidad imperante en los rasgos (particulares y casuales) de los individuos; y a la inversa, estos rasgos particulares de los individuos no serían posibles si no se asentaran sobre los atributos (generales y regulares) de la especie. La dialéctica se impone, pues, en la comprensión de tal hecho.

Otra antítesis categorial tratada en *Proceso al azar* es la fundamental dualidad *sujeto-objeto*. Aquí también se revela la tendencia a abrir un abismo insalvable entre lo uno y lo otro. Así tenemos, por ejemplo, la posición nominalista de René Thom. Según este último: “Las matemáticas no tienen nada que ver con el mundo real” (Wagensberg, 1996, p. 195), pues sus objetos son “seres imaginarios” (Wagensberg, 1996, p. 64). Ciertamente es que el sujeto crea objetos “imaginarios” (más exactamente, *ideales*) para comprender la esencia de objetos reales; pero si se parte de que la matemática no tiene “nada que ver” con la realidad: ¿Cómo se explica que los objetos ideales suelen corresponderse sistemáticamente con los objetos reales? El que, precisamente, René Thom asuma esta postura es particularmente irónico. Thom, es el principal creador de la famosa *teoría de las catástrofes* (Véase Thom, 2000, pp. 65-120), es decir, una teoría que describe de forma más-menos satisfactoria fenómenos reales (naturales y sociales) específicos por su discontinuidad, que no podían ser descritos por las teorías matemáticas anteriores (como el cálculo diferencial, etc.). Pero, entonces, la contradicción salta a la vista: si no tienen “nada que ver” entre sí ¿cómo es que milagrosamente el “ser imaginario” de la teoría de las catástrofes representa en efecto al ser real exterior? Curiosamente, tres siglos antes de que René Thom cayera en este dilema, otro René (Descartes) se vio exactamente en la misma situación. Al igual que Thom, Des-

⁸ La relación de la casualidad y la necesidad en la biología evolutiva, es un tema muy complejo que requiere un detenimiento mucho mayor del que podemos dedicarle en esta modesta reseña. Una aclaración, sin embargo, me parece pertinente: no pienso que la mutación sea la causa exclusiva de la variación, ni que ésta sea el producto exclusivo del azar rectificado por el (supuestamente)

infalible mecanismo de la selección natural. Esa es sólo la versión más simplificada y dogmática del neodarwinismo, que presenta *de un lado* al azar (mutación) y *del otro* a la necesidad (selección), pero no explica la interacción *orgánica* de los dos extremos, como uno está preñado del otro, esto es, como se contienen mutuamente.

cartes fue el creador de una teoría matemática revolucionaria: la geometría analítica, es decir, una teoría capaz de describir aritméticamente una figura geométrica exterior. La Historia, al parecer, es un personaje con sentido del humor y tendencias cíclicas: al igual que Thom, Descartes partía de que el ser ideal (para él, la sustancia pensante) y el ser real (la sustancia extensa) no tenían nada que ver entre sí: ¿Cómo entonces el círculo descrito en una fórmula matemática de —su propia— geometría analítica correspondía efectivamente con el círculo exterior dibujado en un papel? “Sólo Dios sabe”, responde Descartes. Y “sólo Dios sabe” debería ser la respuesta consecuente de René Thom en vez de que “[la matemática, y en especial la geometría] debido precisamente a su *utilidad*, sí contiene cierta clase de realidad, sí tiene algo que ver con la realidad” (Wagensberg, 1996, p. 53).⁹ Esto es evidente, Thom, el problema es en *qué* consiste esa relación.

Y Thom no es el único en esta posición, su *apriorismo* es secundado por Günther Ludwig: “La idealización no tiene nada que ver con la realidad.” (Wagensberg, 1996, p. 53) Analicemos esta posición. Si “la idealización no tiene nada que ver con la realidad”, entonces, ¿con qué tiene que ver? Siguiendo este absurdo, caben dos respuestas posibles: 1) con la idealidad misma (con lo cual se caería en el apriorismo insalvable incapaz de resolver las siguientes preguntas: ¿cómo surge lo ideal? y ¿qué sentido tiene?); 2) con lo sobrenatural, con la experiencia divina, la revelación, etc. (con lo cual se caería en el más absurdo misticismo). Sea como sea, es un absurdo que se deriva de una mala comprensión de la naturaleza de lo ideal.

Nótese —y esto es lo fundamental— que, una vez más, se cae en unilateralidades y absurdos porque se toma en cuenta la diferencia, inclusive, la oposición entre las categorías, pero no se establece por ningún lado su *unidad*. Al igual que en la polaridad necesidad-causalidad, las categorías sujeto y objeto se presentan desde esa perspectiva como paralelas, como totalmente independientes entre sí y que, si en algún momento se comunican, se debe a —Dios sabrá qué— *causas externas*, como la “utilidad” de esa comunicación. Por ese camino, aparecen con frecuencia en el libro opiniones

como la de Emilio Santos: “Creo que hay que hablar del determinismo de las descripciones, no del determinismo del mundo. Una cosa es la realidad y otra el determinismo con que se escribe tal realidad” (Wagensberg, 1996, p. 84). Tal distinción es, en efecto, muy importante para el punto de vista materialista; sin embargo, el materialismo *dialéctico*, exige no sólo la distinción, sino también la unidad orgánica de los términos rigurosamente diferenciados como presuposición de contrarios.

No obstante, también en esta dirección —aunque muy de tarde en tarde— nos encontramos intuiciones mejor encaminadas; como es el caso de la de Peter T. Landsberg: “La probabilidad y la incertidumbre entran tanto en el cálculo como en la observación sencillamente porque la precisión infinita es imposible” (Wagensberg, 1996, p. 22). Veamos todo lo que presupone esta afirmación y que no está explícito en el texto. Primero, este extracto se refiere al principio de la incertidumbre de Heisenberg, según el cual en la física cuántica ciertos pares de variables no pueden medirse simultáneamente con absoluta precisión (véase Heisenberg, 1959, p. 28; cf. Zweiling, 2011, pp. 187-189), cuya consecuencia filosófica principal —dos siglos después de Kant— es que el hombre no describe ni explica la naturaleza de las partículas en sí, sino la forma en que esta naturaleza se le *presenta* al hombre. O bien, como expresa Peter T. Landsberg esa misma consecuencia: “no es posible pensar en un fenómeno cuántico como existente en un estado objetivo que sea independiente del observador” (Wagensberg, 1996, p. 25). Es decir, que es imposible describir o medir un objeto cuántico sin tener en cuenta las estructuras inherentes al sujeto que lo describe o mide. Así, por ejemplo, hay que tener en cuenta las características propias del aparato con el cual se vale el experimentador para medir un suceso a escala cuántica, pues éstas perturban, deforman y, en cierta medida, producen aquello que se quiere medir. Ahora bien, es verdad que esta conclusión filosófica está encaminada a la superación de la tendencia unilateral de la ciencia clásica de pensar al objeto como algo totalmente independiente del sujeto; pero también dicha conclusión puede desembocar en la —no menor— unilateralidad de la noción exactamente opuesta. Es decir, puede conllevar al extremo de pensar que es imposible conocer la realidad

⁹ Nótese que en este asunto René Thom lo mismo se dice que se contradice. Y, por demás, en esta cita hay un fuerte tufo a utilitarismo.

misma a través de nuestro conocimiento mediado; lo cual puede llevar a la ya comentada escéptica tesis de que “la idealización no tiene nada que ver con la realidad.” En efecto, se trataría de volver a abrir un abismo entre lo subjetivo y lo objetivo, ya no por la vía del objetivismo (como en la ciencia clásica), sino por la del subjetivismo.

Pues, resulta que también en la física clásica la unidad sujeto-objeto estaba presente, solo que eclipsada por el objetivismo unilateral:

En cualquier medición —no sólo en la mecánica cuántica— siempre se supone la posibilidad del cambio mutuo del estado del aparato y del objeto. Si no cambiara el estado del aparato, nada podría decirse del objeto que se mide; además, el propio proceso de medición puede reflejarse en su resultado. [Pues, para que el objeto cambie el estado del aparato y este mida, tiene que producirse necesariamente una *interacción* en la cual el objeto altere al sujeto-aparato y viceversa.] Por ejemplo, si medimos exactamente la temperatura del agua en un recipiente con el termómetro, debemos obligatoriamente tener presente que la temperatura del agua cambiará al introducirse en ella el termómetro. (Omelianovski, 1984, pp. 278-279)

De esa forma, el que la situación advertida por Heisenberg para los fenómenos cuánticos no tenga mucha resonancia en la física clásica, se debe en lo fundamental¹⁰ a que en esta última las perturbaciones que el sujeto puede causar en el objeto a la hora de medirlo son, por lo general, mínimas y bastante controlables, por lo que sencillamente se puede hacer *abstracción* de ellas.

El hecho de que no pueda estudiarse el objeto cuántico sin tener en cuenta las características del sujeto que lo estudia, no implica en modo alguno que no podamos describir y comprender a los objetos cuánticos *en sí*, sino únicamente que no podemos hacerlo *inmediatamente*. Así como tampoco es prueba de que los procesos cuánticos sean indeterminados (casuales) *en sí*. Más aún, es precisamente por esto que podemos conocerlos

en sí y establecer su causalidad y determinación. Como dijera Engels:

...la actividad del hombre sí aporta la prueba de la causalidad. Si, con ayuda de un espejo cóncavo, concentramos los rayos del sol en un foco y hacemos que actúen sobre él como los del fuego usual, demostramos que el calor proviene realmente del sol. Si cargamos una escopeta con fulminante, pólvora y bala y, luego, apretamos el gatillo, damos por descontado el efecto que de antemano conocemos por experiencia, porque podemos seguir en cada uno de sus detalles todo el proceso de la inflamación, la ignición y la explosión, la repentina transformación en gas y la presión del gas sobre el proyectil. Y, en este caso, no puede decir el escéptico que de la experiencia anterior no se desprende el que vaya a ocurrir lo mismo la próxima vez. Se da, en efecto, el caso de que a veces no ocurre lo mismo, de que la pólvora no prende, de que el gatillo no funciona, etc. Pero esto no hace, precisamente, más que demostrar la causalidad, en vez de refutarla, ya que, si investigamos bien la cosa, podremos siempre encontrar la causa a que obedece cada una de estas desviaciones de la regla: desintegración química de la inflamación, humedad, etc., de la pólvora, deterioro del gatillo, etc., etc., lo que quiere decir que, en cierto modo, en estos casos, se aporta una prueba doble de la causalidad. (Engels, 1991, p. 195)

Así, se entiende perfectamente que el vínculo más profundo entre el concepto y la realidad, es precisamente la actividad material humana, la *práctica*. Por otro lado, esto no quiere decir tampoco que exista una identidad absoluta entre el concepto y su objeto. Un concepto, por muy riguroso y científico que sea, no puede contener toda la riqueza de su objeto. Él sólo puede servir como *abreviatura* para los infinitos casos particulares en los que puede realizarse su objeto, vale decir, como el reflejo teórico de la forma universal y necesaria (ley) de su existencia (surgimiento, desarrollo y desaparición) que explica su lugar (función) en el sistema de relaciones del cual es parte. Y es necesario que

¹⁰ Por supuesto, tampoco se puede obviar que existe una diferencia cualitativa entre los fenómenos estudiados por la física clásica y aquellos que trata la física cuántica.

sea así; de lo contrario no sería un concepto, mucho menos un concepto *científico*. ¿De qué serviría la ciencia si se rebajara a descripción enfermizamente exacta de todos los hechos habidos y por haber?, ¿qué diferencia *cualitativa* existiera entre ella y el más burdo sentido común? Es evidente que si la ciencia se limita a descripción rigurosa del hecho, sólo se diferenciaría del sentido común en ser *más* rigurosa (es decir, sería una mera diferencia cuantitativa). Por tal razón, el concepto y su objeto no pueden —ni deben— coincidir totalmente, identificarse; antes bien, como dijera Engels, poseen entre sí una relación de asíntotas, esto es, de continuo acercamiento que nunca llega a ser absoluto. Por esa misma razón, la “Mecánica X” (Véase Wagensberg, 1996, p. 24) propuesta por Peter T. Landsberg, en la cual se tomarían en cuenta cada una de las características de cada una de las partículas subatómicas en cada caso particular, resulta ser imposible y, si no, acientífica. Valga para este caso la siguiente observación de Engels:

La ciencia que se propusiera indagar retrospectivamente en su encadenamiento causal el caso de cada vaina de guisante concreta, ya no sería tal ciencia, sino un mero juego, pues la misma vaina de guisante presenta por sí sola innumerables características individuales más, que se presentan como obra del azar [...] *Una sola* vaina plantearía, pues, más problemas de concatenación causal de los que serían capaces de resolver todos los biólogos del mundo. (Engels, 1991, p. 185)

El (justo) anti-reduccionismo presente en las emergentes “teorías de la complejidad” se torna en vulgar eclecticismo “factorialista” cuando confunde a su enemigo con el (necesario) procedimiento científico de la reducción en general. Por tal camino, las teorías de la complejidad, pueden caer en la forma de teoría vulgar y *eclectica*, a la que Marx en todo su derecho llamó la “tumba de la ciencia”, según la cual la ciencia es más científica en la medida que incorpora más y más abigarradas variables y factores, sin ningún nexo interno, en la representación “teórica” de un objeto (cf. Marx, 1983, p. 30, nota al pie 26). De esta forma, la diferencia entre la ciencia y el sentido común —como ya observé más arriba— sería meramente cuantitativa. El rechazo a la reducción, por lo general, obedece al condicionamiento ideológico del *pragmatismo científico* que, por

desgracia, inclina a la ciencia a abandonar paulatinamente la *explicación* por la mera *descripción* (en modelos matemáticos, esquemas gráficos, “atractores”, etc.). La descripción es un procedimiento que tiende a la inducción abstracta y que, en última instancia, no es más que el compendio “riguroso” de las características exteriores y aisladas del objeto. Comprender (concebir) un fenómeno implica establecer su lugar (su papel) en el interior del sistema concreto de fenómenos en interacción en el cual se realiza, y aclarar las particularidades gracias a las cuales este fenómeno no puede jugar más que este papel. La comprensión de un objeto presupone, por tanto, su explicación. Explicar un objeto significa establecer la ley de su funcionamiento y existencia, determinar la forma universal y necesaria bajo la cual ese objeto aparece, se desarrolla y, finalmente, desaparece (se transforma en otro objeto) dentro del seno de su totalidad. Con la mera descripción, por más rigurosa y exacta que esta sea, no puedo llegar a la verdadera comprensión de la esencia de un objeto: puedo describir con la más absoluta precisión un objeto y, con todo, nunca averiguar *por qué* él es lo que es y no otra cosa, sino únicamente *cómo* es. La inequívoca victoria del positivismo —postura filosófica de la que la mayoría de los científicos hoy reniegan de palabra, pero abrazan en sus acciones— radica en el abandono progresivo de la explicación por la descripción, de los porqués por los cómo, de la verdad por el hecho medible. Como diría Horkheimer:

La probabilidad o, mejor dicho, la calculabilidad sustituye a la verdad, y el proceso histórico que dentro de la sociedad tiende a convertir la verdad en una frase fuera recoge, por así decirlo, la bendición del pragmatismo que hace de ella una frase fuera dentro de la filosofía. (1973, p. 17)

El reduccionismo es un vicio a eliminar de la actitud científica hacia la realidad; la reducción, en cambio, es uno de sus procedimientos fundamentales e inalienables, una de las virtudes que constituyen su esencia propia.

Por último, reflexionemos un poco sobre la dualidad categorial proclamada explícitamente como temática fundamental de *Proceso al azar*: determinismo-libertad. Aquí también sucede lo mismo: los autores separan insalvablemente lo uno de lo otro. La cuestión se presenta como si la libertad fuera sinónimo del azar y no

tuviera ninguna relación con la necesidad (el determinismo); de nuevo: la tendencia metafísica de abrir un abismo entre las categorías antitéticas. Esto desemboca a una total incompreensión del problema de la libertad de corte subjetivista y neurologizante, resultado directo del individualismo metodológico con el que se analiza allí este tema. Así, la afirmación por parte de Peter Landsberg de que “[en la investigación sobre sí mismo,] el cerebro interviene dos veces, una porque elabora teorías y experimentos y otra porque se coloca a sí mismo como materia de estudio científico” (Wagensberg, 1996, p. 38), olvida que no es el cerebro el que elabora teorías ni experimentos, sino el Hombre con la ayuda del cerebro. Y nótese que utilizo “H” mayúscula pues el individuo aislado de la sociedad piensa tan poco como el cerebro aislado del individuo. Las pérfidas consecuencias de esta conjuración del fisiologismo en alianza con el indeterminismo, se evidencian claramente en la afirmación de Ilya Prigogine:

Si sólo creemos en la viabilidad de formalismos estrictamente deterministas, entonces es verdad, la libertad sólo puede ser una ilusión. Pero basta tomar conciencia de que el cerebro es un sistema altamente inestable y caótico para que la cuestión adquiera inmediatamente otro cariz. (Wagensberg, 1996, p. 203)

Esta cita, ilustra perfectamente la *confusión* fundamental de *Proceso al azar*: identificar libertad (incluso en el sentido humano del término) y casualidad. Según la idea de Prigogine, la libertad humana queda garantizada por el mero hecho de que nuestro cerebro es “altamente inestable y caótico”; con lo cual habría que reconocer que cualquier ser “inestable y caótico” (como un huracán o un gas comprimido) es tan libre como Prigogine, usted o yo mismo. ¡Nada de eso! Al proponer que el cerebro es un sistema altamente inestable y caótico, no se avanza ni un paso hacia la comprensión de la libertad. El razonamiento errado de Prigogine que subyace aquí es el siguiente: mientras más caótico más libre, mientras más determinista más prisionero. Para estos científicos no hubo un Espinoza ni un Hegel. La noción de la libertad como arbitrariedad, fue ya suficientemente superada por la historia de la filosofía. La libertad no puede ser idéntica a la casualidad, porque detrás de esta última, como ya hemos demostrado, siempre se esconde la necesidad. El ser animado (supuestamente) de forma exclusiva por la casualidad está,

en última instancia, dominado por la más *ciega* necesidad. Así, por ejemplo: *aparentemente* un naufrago en una balsa a la deriva en medio del océano, sin vela, motor o remo, está al amparo del azar; pero todo aquel que conozca un poco sobre meteorología y oceanología nos demostraría cómo, *a través* del sinnúmero de fenómenos causales que *directamente* determinan la trayectoria de la balsa, se imponen *en última instancia* las leyes (deterministas) de esas dos ciencias. La *deriva* no es pues idéntica al (puro) *azar*.

La verdadera libertad, sin embargo, consiste en la *consciencia de la necesidad*. Como lo expresara Engels: “La libertad no reside en la soñada independencia de las leyes naturales, sino en el conocimiento de estas leyes y en la posibilidad que lleva aparejada de hacerlas actuar de un modo planificado para fines determinados.” (1973, p. 139) De ahí se desprende que el “libre arbitrio” específicamente humano no reside para nada en la capacidad de decidir el criterio de la decisión, como propone Margalef. Pues, en todo caso esta idea de Margalef no es más que un círculo vicioso, una tautología insoluble: si la libertad consiste en elegir el criterio de elección, surge la regresión *ad infinitum*: ¿Cuál es el criterio de elección para el criterio de elección del criterio de elección...? En realidad, “criterio de elección” no es una mera elección más, sino el conocimiento sobre el objeto a elegir. Retomando a Engels: “El libre arbitrio no es, por tanto, según eso, otra cosa que la capacidad de decidir con conocimiento de causa” (1973, p. 139).

En resumen: la mayoría de los extravíos de *Proceso al azar*, se deben a una comprensión metafísica de la naturaleza de la polaridad categorial, vale decir, sus autores no captan la unidad de los pares antitéticos. La comprensión estrechamente unilateral de las relaciones categoriales en el problema del determinismo y la libertad, no se supera en lo más mínimo proponiendo eclécticamente que los pares categoriales “coexisten” (Wagensberg, 1996, p. 95) y que hay cierto “equilibrio” de indeterminación y determinación en el mundo; sino estableciendo dialécticamente la relación concreta de unidad-diferencia, de oposición-presuposición entre estas categorías.

La dialéctica materialista —ya no simplemente “la filosofía”, como decía Engels (1991, p. 173)— se venga póstumamente de las ciencias naturales por haber hecho caso omiso de ella. ¿Están, no obstante, preparados los

marxistas para ejecutar conscientemente esa “venganza”? o, lo que es lo mismo, ¿pueden ofrecerle a las ciencias naturales un horizonte filosófico alternativo al propuesto por las filosofías burguesas? Lo cierto es que el mundo natural y la reflexión teórica sobre el mismo son objetos demasiado importantes para ser abandonados por la filosofía marxista. Libros como *Proceso al azar* pueden ser la excusa para el desarrollo, discusión y defensa de ese horizonte alternativo: aprovechémoslos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CLARK, B., FOSTER, J. B., & YORK, R. (2007). The critique of intelligent design: Epicurus, Marx, Darwin, and Freud and the materialist defense of science. *Theor Soc*, 36(6).
- ENGELS, F. (1973). *Anti-Dühring*. La Habana: Pueblo y Educación.
- _____ (1991). *Dialéctica de la naturaleza*. La Habana: Pueblo y Educación.
- HEISENBERG, W. (1959). *Física y filosofía*. Buenos Aires: La isla.
- HORKHEIMER, M. (1973). *Crítica de la razón instrumental*. Buenos Aires: Sur.
- ILIENKOV, E. V. (1977). *Lógica dialéctica*. Moscú: Progreso.
- MARX, C. (1983). *El capital* (Vol. I). La Habana: Pueblo y Educación.
- OMELIANOVSKI, M. (1984). Lo objetivo y lo subjetivo en la física cuántica. En G. Portuondo Pajón (Ed.), *Antología de materialismo dialéctico III* (Vol. 1). La Habana: Universidad de La Habana.
- PRIGOGINE, I. (1997). *El fin de las certidumbres*. Madrid: Taurus.
- THOM, R. (2000). *Parábolas y catástrofes*. Barcelona: Tusquets.
- WAGENSBERG, J. (Ed.). (1996). *Proceso al azar*. Barcelona: Tusquets.

ZARDOYA, R. (2009). ¿Son conceptos las categorías? En AA.VV. (Ed.), *Filosofía marxista* (Vol. I). La Habana: Felix Varela.

ZWEILING, K. (2011). Materialismo dialéctico y física teórica. *Marx Ahora*, (11).

