

eikasía

REVISTA DE FILOSOFÍA
revistadefilosofia.org



43



www.eikasía.es



eikasía
EDICIONES

La selección de originales para publicación, se someten de manera sistemática a un informe de expertos externos a la entidad editora de la revista y a su consejo de editorial. Estos informes son la base de la toma de decisiones sobre su publicación o no, que corresponde en última instancia al Consejo de Redacción de la revista y a la Dirección de la misma.

BASES DE DATOS QUE RECOGEN LA REVISTA EIKASIA



eikasía

REVISTA DE FILOSOFÍA
revistadefilosofia.org

Director ejecutivo:

Dr. Román García

Secretaría de redacción:

Noemí Rodríguez
Pelayo Pérez

Consejo de Redacción

Dr. Fernando Pérez Herranz (Universidad de Alicante), Dr. Patricio Peñalver (Catedrático Filosofía, Universidad de Murcia), Dr. Alberto Hidalgo Tuñón (Universidad de Oviedo), Dr. Román García (Dr. en Filosofía. Director Instituto de Estudios para la Paz), Dr. Rafael Morla (Catedrático de Filosofía, Universidad de Santo Domingo, RD.), Dr. Antonio Pérez (Universidad de la Laguna), Dr. Ricardo Sánchez Ortiz de Urbina, Dr. Felicísimo Valbuena (Universidad Complutense de Madrid), Dr. Jose Antonio López Cerezo (Universidad de Oviedo), Dr. Silverio Sánchez Corredra, Dra. Alicia Laspra (Universidad de Oviedo), Dr. Pablo Huerga Melcón, D. Mariano Arias, Dr. Jacobo Muñoz (Catedrático de Filosofía de la Universidad Complutense de Madrid.) Dr. Félix Duque (Catedrático Historia Moderna Universidad Autónoma Madrid), Dr. Luis Álvarez Falcón (Universidad de Zaragoza).

número 43
marzo 2012

ISSN: 1885-5679

© de la edición:

Eikasía Ediciones

Maquetado y diseño

Fran F. Yebra

Edita

Eikasía Ediciones
Bermudez de Castro 14 bajo
Oviedo.
C.P: 33011
España.

Teléfono: +34 984 083 210

Fax: +34 985 080 902

www.eikasía.es

eikasía@eikasía.es

eikasía
revistadefilosofia.org

índice

43

Artículos

- Fernando Miguel Pérez Herranz.
La perspectiva «natural» de André Le Nôtre en los Jardines de Vaux le Viconte.
Nota editorial. 7
- Miguel Espinoza. 13
Discurso de bienvenida al segundo simposio del Círculo de Filosofía de la Naturaleza.
- Miguel Espinoza. 15
Discours de bienvenue au deuxième symposium du Cercle de Philosophie de la Nature.
- Juan Arana. 17
El problema de la causalidad en la mecánica cuántica.
- Cevriye Demir Günes. 35
Sur la nature nécessaire de la liberté chez Jean-Paul Sartre.
Resumen/Abstract
- Miguel Espinoza. 47
La realidad última: átomos y vínculos sustanciales.
Resumen/Abstract
- Philippe Gagnon. 61
Remarques sur le projet essentialiste de Brian Ellis en Philosophie de la Nature.
- Alfredo Marcos. 95
Biología sistémica y filosofía de la naturaleza.
Resumen/Abstract

eikasía
revistadefilosofia.org

índice

43

María Teresa Márquez-Blanc. Causalidad, Identidad y Determinismo. Resumen/Abstract	111
Alicia Mercado. Abstraction de la matière et besoin de la métaphysique.Hommage a Carlos Llano. Resumen/Abstract	127
Laetitia Monteils-Laeng. Phusis et paideia chez Platon.La fabrique d'une nature humaine idéale. Resumen/Abstract	139
Sílvio Mota Pinto. Una interpretación no-regularista de la causalidad humeana. Resumen/Abstract	149
Fernando Miguel Pérez Herranz. Un modelo topológico para la conciencia: las cuatro formas originarias de conciencia. Resumen/Abstract	167
Héctor Velázquez Fernández. Auto organización, complejidad y naturaleza:hacia una revaloración de la forma aristotélica. Resumen/Abstract	197
Xavier Verley Epistémologie ou philosophie de la nature? Resumen/Abstract	207

La perspectiva «natural» de André Le Nôtre en los Jardines de Vaux le Viconte. Nota editorial.

Fernando Miguel Pérez Herranz

Universidad de Alicante

El Círculo de Filosofía de la Naturaleza (CFN) continúa su andadura y muestra sus investigaciones y reflexiones una vez más en esta revista, *EIKASÍA*, que las acoge con gran generosidad, lo que agradecen los miembros del Círculo en cuantas ocasiones se les presentan. En este número se reúnen las ponencias que expusieron algunos de sus miembros en la Universidad Panamericana de México durante los días 14 a 16 de abril de 2011. No es cómodo defender en estos tiempos una Filosofía de la Naturaleza, inmovilizada por la tenaza universitaria que conforman el neopositivismo científico y el posmodernismo sociológico. Científicos y neopositivistas vienen desterrando la idea de Naturaleza desde el siglo XIX, embriagados por el espectacular desarrollo de las ciencias tanto en el plano teórico como en el de sus aplicaciones: el electromagnetismo y los motores o el radar; la química y la dinamita o los fertilizantes; etc. Los posmodernos, que toman a Th. Khun como mentor, hacen lo propio, y afirman que la Naturaleza es un constructo de la Cultura; a esta tesis añaden la consideración de que la Ciencia es un mero epifenómeno de la sociedad; y si no es de buen tono hablar de *ciencia aria* y *ciencia judía*, podría hablarse de *ciencia burguesa* y *ciencia proletaria*, de *ciencia reaccionaria* y *ciencia progresista*, y aun de *ciencia de género*... ¿Nos estaría permitido decir que es «natural» que así ocurra? Cada época, cada tiempo o *kairós*, tiende a gestionar sus logros y sus perversiones, así como a hacerse cargo de la herencia recibida, y tiende a confundir la estructura de su propia gestión con los criterios internos de aquello que gestiona. Los neopositivistas dirán que todo lo que hacen los científicos es inconmensurable con cualquier norma o valor externo al sistema lógico que los acoge y que, en consecuencia, nadie puede intervenir en su mundo, excepto para asentir respetuosamente a todos sus protocolos; y los posmodernos dirán que los científicos no hacen más que lo que la sociedad o sus elites consideran de interés.

La debilidad de los argumentos reside, me parece, tanto en uno como en otro caso, en el concepto de «totalización» del que se apropian tácitamente: «Todo lo que sabemos es producto de la Ciencia» / «Todo lo que sabemos es producto de la Sociedad». Pero esta totalización a la que remiten no es un concepto científico ni sociológico, sino filosófico, y es en este terreno en el que ha de ser discutido. El problema, con sus consiguientes peligros, se encuentra, por lo tanto, en la perspectiva que se adopte. Por decirlo a modo de comparación: si nos situamos en el pico de una montaña y desde allí describimos, explicamos o teorizamos sobre la totalidad de la superficie del cono que se divisa, podemos creer que hablamos del Todo; pero incluso si fuera posible llevar a cabo esa labor y que toda esa superficie fuese transparente al conocimiento científico o sociológico, esto no implicaría que se pueda categorizar desde allí la propia cordillera en la que se encuentra la montaña, y menos aun la totalidad de la tierra o del universo mismo. Y si no se puede realizar con estas ideas de *Ciencia* o de *Sociedad*, no es extraño que haya científicos, sociólogos, filósofos, intelectuales y un público cultivado que se pregunten por la posibilidad de desplazar las ideas de *Ciencia* y *Sociedad* por la de *Naturaleza*, que englobara todas las perspectivas. Claro es que si la pretensión de esta idea es la de llevar a cabo el mismo tipo de totalización, reconvertiríamos los eslóganes anteriores en otro tan improductivo como aquellos: «Todo lo que sabemos es producto de la Naturaleza». Pero con un inconveniente: que la idea de *Naturaleza* no puede competir con las ideas de *Ciencia* y *Sociedad*. Primero, porque los éxitos de la ciencia permiten a los neopositivistas llenar currículo tras currículo; y, segundo, porque las críticas y denuncias de los posmodernos permiten a los políticos y gestores conocer las trampas, los intereses, las especulaciones o los fraudes de los gestores de las ciencias: empresarios, universitarios o Institutos de investigación. La interrogación a la que los defensores de la Naturaleza como idea articuladora de la investigación sobre el mundo ha de contestar es: ¿Qué saber o acción ofrece el estudio de la *Naturaleza* que supere o desborde las ideas de *Ciencia* y *Sociedad*? Quizá lo más conocido para la opinión pública es un conjunto de especulaciones y de buenas intenciones, la posición del *alma bella* de la sociedad industrial global: un testimonio a favor de la cooperación orientada hacia la sostenibilidad o el recordatorio de límites biofísicos, una llamada de atención sobre la degradación de servicios básicos como el agua dulce o la pérdida de la riqueza de los suelos y las enfermedades asociadas a estas catástrofes, etc. Ahora bien, la interrogación a la que se ha de contestar es de este tenor: ¿La Filosofía de la Naturaleza ofrece modelos, realmente alternativos a la ciencia estándar neopositivista o a los programas de acción política, que vayan más allá de la sociología? Porque si lo que ofrece es simplemente la reivindicación de Aristóteles, de Tomás de Aquino o de los románticos alemanes del siglo XIX, no parece que sea

suficiente para penetrar en la dura piel de los programas estándar del neopositivismo o del posmodernismo; puede quedar como un residuo valioso quizá para la historia de las ciencias o de la filosofía.

Miguel Espinoza lo ha dicho con perspicacia, al recordar la cláusula aristotélica «en tanto que», que es la expresión del método analógico: podemos estudiar este o aquel sistema en tanto que epistemólogos, ontólogos, filósofos de la naturaleza... sin que nos veamos obligados a aceptar la tesis del relativismo. Hay cuestiones que pertenecen a la esencia, y otras, al accidente; hay cuestiones en las que no se puede dar marcha atrás (por ejemplo, la energía atómica), pero también las hay en las que no se puede conceder nada al contrario (por ejemplo, la inteligibilidad); y sin descartar otras en las que es conveniente negociar (por ejemplo, el papel de la axiomática o el de la industria). Pero en Filosofía de la Naturaleza nos topamos con una cuestión preambular, de la que pueden prescindir neopositivistas y posmodernos en sus campos: ¿Qué queremos decir con la idea de Naturaleza? Porque así como el neopositivista o el posmoderno no tienen por qué hacerse cargo de qué sea la ciencia, si la ciencia es lo que hace el científico, el filósofo de la naturaleza se encuentra ante el problema de identificar su propio perfil, aquel desde el que realiza sus investigaciones, del saber «en tanto que»: ¿Qué es, pues, la Naturaleza?

La respuesta más agresiva y aun beligerante nos la ofreció en los inicios de la modernidad, como es bien sabido, Baruch Spinoza, aquel holandés nieto de exiliados españoles expulsados por los Reyes Católicos, para agradar a la Europa cristiana antisemita. Spinoza, que tanto sabía de guerras entre dioses, a los que defendían los guerreros *manu militari* y los clérigos *manu argumentatio*, supo cómo neutralizar el despropósito de los monoteísmos en combate, mediante la cláusula *Deus sive natura*: Dios o Naturaleza. Porque Dios y la Naturaleza son la misma cosa (*ergo*, si ustedes pelean en nombre de Dios, por favor, ¡dejen de pelear en nombre de la Naturaleza!). Los insultos, los malentendidos, el odio, las guerras, las destrucciones... entre los partidarios de los dioses únicos quedan así neutralizados: no hay causa final ni hay mandatos ordenados por una voluntad divina (*potentia absoluta dei*), enseña Spinoza. La solución del sefardí fue radical y contundente; pero, como él mismo sabía, toda determinación es ya una negación, y en la definición genética de *Naturaleza* arrastraba su propia negación, pues Spinoza se vio obligado a desdoblar el concepto de *Naturaleza*, lo que significaba que volvía a meterse en el artificioso problema de la distinción de los dos tipos de dioses que la tradición ontoteológica arrastraba desde Filón de Alejandría: una Naturaleza *naturans* y una Naturaleza *naturata*.¹

Pues creo que ya consta, por lo anteriormente dicho, que por *Naturaleza Naturante* debemos entender lo que es en sí y se concibe por sí, o sea, los atributos de la substancia que expresan una esencia eterna e infinita, esto es, Dios, en cuanto considerado como causa libre. Por *Naturaleza Naturada*, en cambio, entiendo todo aquello que se sigue de la necesidad de la naturaleza de Dios, o sea, de cada uno de los atributos de Dios, esto es, todos los modos de los atributos de Dios, en cuanto considerados como cosas que son en Dios, y que sin Dios no pueden ser ni concebirse” (Spinoza, *Ética*, I, Escolio de la proposición XXIX).

Esta separación entre *natura naturans* y *natura naturata* ha sido interpretada de múltiples maneras y, me parece, no se ha sabido o podido clausurar, ni siquiera encauzar de una manera clara. Y menos aun puede clausurarse por decreto o mediante eufemismos. Y si lo Natural se dice al menos de dos maneras: *natura naturans* y *natura naturata*, ¿por qué lo Sobre-natural, por ejemplo, no puede decirse también de otras muchas, alguna de ellas coincidiendo, por ejemplo, con la *natura naturans*? Porque la consideración de que la *natura naturans* es ontología general, frente a la especial (*naturata*), no sería más que un proceso de secularización de la *potentia absoluta Dei*, una operación intelectual muy fina que realizó hace algunos años Vidal Peña,² apoyándose en una teoría general ontológica elaborada por Gustavo Bueno, aunque partía del propio Spinoza y de la tradición judeocristiana —Filón de Alejandría y Agustín de Hipona— de manera que se apoyaban circularmente la una sobre la otra. Pero Spinoza, que sigue las pautas epistemológicas impuestas en el discurso de la modernidad, entiende la ciencia de manera unívoca como los nominalistas.³ Así que el gran avance de Spinoza al afirmar la unidad *Dios o Naturaleza* queda ralentizado, si no paralizado, por un concepto de *ciencia* que no permite más método que el matemático y utilizado en una sola dirección, la cartesiana y, después, con el triunfo del método algebraico-geométrico, la newtoniana,

¹ Una distinción que se encontraba, por cierto, en la tradición del pensamiento hispano. Por ejemplo: “Lo que algunos llaman Naturaleza, eso llamo yo *Dios*; no es otra cosa *Naturaleza* sino voluntad y mandamientos de Dios”. Juan Luis Vives, *Tratado de socorro de pobres*, Pretexos, 2006, pág. 127. Bien sé que no faltarán filósofos que dijese que hay una *natura naturans*, y que esta es el mismo Dios, y que otra es *natura naturata*, la cual es el efecto natural que por su voluntad se hace y obra en las criaturas, mas yo no quiero que nos detengamos en esto, sino mirar el fundamento de donde todo procede, que es Dios” (A. De Torquemada, *Jardín de flores curiosas*, Salamanca, 1570, fol. 4r).

² Vidal Peña, *El materialismo de Spinoza*, Revista de Occidente, Madrid, 1974.

³ Cf. André de Muralt, *La apuesta de la filosofía medieval. Estudios tomistas, escotistas, ockamistas y gregorianos*, Marcial Pons, Madrid, 2008.

fortalecida por sus impresionantes éxitos en la física terrestre y del sistema solar. El nominalismo se convierte en dogma y la crítica de Spinoza queda inutilizada. Ya es posible prescindir incluso de la Naturaleza: no es necesaria ni la *naturans* ni la *naturata*: «Todo lo que sabemos es producto de la ciencia»; y todo saber que no alcance los criterios impuestos por la ciencia de cuño newtoniano y su método hipotético-experimental no será más que un pseudo saber, incluido el filosófico, como concluye Kant apodícticamente a partir de las premisas de la nueva física. La dialéctica trascendental —y sus Ideas Alma, Cosmos y Dios— no es más que pura especulación que puede garantizarse a efectos puramente prácticos, pero no teóricos. Y la ciencia, además, se convierte en criterio para el resto de saberes, como pretenderán Locke o Hume. Y si el científico (*scientific*), término propuesto por William Whewell (1833), reemplaza al filósofo natural, la Ciencia (*Science*) neutraliza, reemplaza y anula el concepto de Naturaleza y el nominalismo triunfa absolutamente en su versión neopositivista. La única resistencia que se presenta como alternativa proviene de la iglesia católico-romana, que se siente deslegitimada si en el cosmos no hay más criterio que el de los resultados de la experimentación acogidos por la lógica, que es la gran apuesta de los anglosajones y norteamericanos protestantes, de Russell a Quine. Las matemáticas pierden el carácter de saber que todavía tenían para Galileo y se reducen a mero lenguaje, a lenguaje lógico, en el que se expresa las observaciones y los experimentos realizados en los gabinetes y en los laboratorios. Todo lo que no encaje o se encuadre en estas estructuras lógicas —como les ocurre a las disciplinas de la Forma: el arte, la estética, incluso la ética...— serán *flatus vocis*. De manera que los científicos impiden cualquier confrontación con nadie que no sean ellos mismos, porque no se enfrentarían más que a sinsentidos. (Y tantas veces con razón. Por ejemplo, en lo que atañe a la cuestión sobre las matemáticas o la física, piedra de toque de muchas discusiones en ciencia, en epistemología o en Filosofía de la Naturaleza. Es muy usual que muchos de sus discutidores apenas si han recorrido las matemáticas o la física más allá de algunos tópicos y vulgaridades. La siguiente anécdota es muy representativa de este asunto: en un congreso, el ponente trataba nada menos que de axiomatizar la mecánica cuántica y alguien del público le hizo una pregunta, en la que le llamaba la atención sobre la diferencia que hay entre las *funciones*, que poseen soluciones numéricas, y las ecuaciones diferenciales, cuyas soluciones suelen ser funciones. La respuesta del ponente es preferible que la valore el lector: «Y usted, ¿qué entiende por ecuación diferencial?»).

La otra manera de entender la ciencia, propia del posmodernismo, que identifica cualquier saber con «sociedad», con «historia», con «producto humano», no necesita hacer ninguna referencia a la Naturaleza. La característica de la edad posmoderna de transición al Imperio —en términos de Hardt y Negri— es precisamente la desaparición de los dualismos modernos, la desaparición de las negaciones y contradicciones (externas) a la realidad social. Todo está incluido en el sistema artificial y no existe nada exterior al mercado mundial, incluyendo la propia naturaleza. F. Jameson lo resume con claridad, y nos exime de proseguir el argumento: “El posmodernismo es lo que queda cuando se completa el proceso de modernización y la naturaleza desaparece para siempre”.

Es cierto que todo lo que construye y crea el hombre se separa de la naturaleza y adquiere un grado de autonomía; pero «separado» no quiere decir «segregado», pues todo lo creado por el hombre sigue estando intercalado con la naturaleza. La bomba atómica es un resultado muy artificioso de la ciencia, desde luego; pero su explosión hace desaparecer la misma naturaleza —el atolón *Bikini*, por ejemplo— en el radio en el que actúa la radioactividad generada. Podríamos así hablar de la *naturaleza desolada*, como aparece en la novela de Cormac McCarthy *The road* (2006).

Me parece que la labor de una Filosofía de la Naturaleza que no sea mera vuelta a la física prenewtoniana, aristotélica o romántico-especulativa, ni un bastión de pura resistencia ideológica o religiosa contra el nominalismo triunfante —epistemológico o político—, no puede ser sino el pensamiento de quienes conjugan Naturaleza con Ciencia por un lado, y Naturaleza con Sociedad, por otro, sin perjuicio de vincularla con otras múltiples ideas que sean pertinentes (Estética, Lenguaje, Historia, Simbolismo, Ideología...). Y así puede comprobarse en el ejercicio mismo de la mayoría de los artículos publicados en este número. El artículo de Laetitia Monteils-Lang es una muestra muy convincente de este método al conjugar las ideas de *Naturaleza* y *Paideia*. Los artículos de Héctor Velázquez y M. Teresa Blanc discuten uno de los núcleos centrales de la Filosofía de la Naturaleza: la diferencia del concepto de *causalidad* en Aristóteles y la ciencia moderna; y ambos ponen el acento en el nominalismo como filosofía responsable de la deriva que toma la ciencia en la modernidad. Esta cuestión, soslayada por los neopositivistas, que admiten como «natural» el concepto de *ciencia* predicado por Bacon y Descartes y realizado por Newton, debería quedar despejada en el CFN, pues de lo contrario impedirá avanzar y ofrecer aportaciones desde la Filosofía de la Naturaleza al saber de nuestra época.

Un ejemplo paradigmático es el aportado por Alfredo Marcos con motivo del Proyecto Genoma Humano, que fue considerado como un éxito sin precedentes llevado a cabo por la ciencia. Mas paradójicamente este éxito ha sido muy frustrante por las excesivas expectativas a las que dio lugar, de manera muy significativa en las ciencias

médicas, que no se han visto cumplidas a pesar de los 90.000 mil millones de dólares de inversiones públicas y privadas en el campo de la biología molecular y el trabajo de prácticamente todos los laboratorios y universidades del mundo. Ahora la discusión vuelve a centrarse no en el desarrollo de las técnicas, sino en el de la conjugación Naturaleza / Técnica: “Los sistemas vivos son producto conjunto de naturaleza y técnica”.

Para ilustrar la conjugación Naturaleza / Ciencia prepondré un ejemplo a escala corpórea humana y que cualquiera puede reconstruir por sí mismo: la conjugación entre Naturaleza / Geometría / Artificio a partir de los Jardines adyacentes al palacio de Vaux-le-Vicomte, que se encuentra a unos pocos kilómetros de París. La antigua propiedad del superintendente de Luis XIV, Nicolás Fouquet, era atravesada por un río de nombre *Anqueuil* (o *Ancoeur* o *Almont*). En aquellas luchas por mostrar el poder a través del esplendor de las posesiones, el jardinero real André Le Nôtre fue encargado de diseñar y construir sus jardines. Le Nôtre separa mediante un canal lo que venía perteneciendo hacia siglos a la Naturaleza y lo que, de la misma manera, venía perteneciendo a la civilización. Aquella obra permite al visitante contemplar una panorámica esplendorosa de interconexión Naturaleza / Artificio. Tras recorrer el eje central de norte a sur que conecta el palacio con la estatua de Hércules Farnesio, el observador se encuentra con un canal que se corta en perpendicular a su marcha; hacia el oeste se encuentra con un pequeño muro de contención que limita el canal puede ver más allá, un bosque de árboles que arrancan de la misma orillas del río, ramajes caídos sobre el agua espesa y turbulenta que arrastra arenas, hojarasca... y no puede adivinar ni siquiera una carpa como las que ha contemplado en el estanque del palacio. Al este, y en contraste con la escena anterior, el visitante puede observar también un agua que corre, pero ahora límpida y cristalina; y a lo lejos, dentro de un marco idílico, puede divisar un puente románico, vestigio de otra época muy anterior a la de la construcción de los jardines. Y, sorprendentemente, si le pareció que las aguas del oeste vertían hacia el oeste, ahora le parece que las del este corren hacia el este. ¡Un río cuyas aguas corren hacia dos sitios opuestos! ¿Qué ha pasado con el río? La ingeniosa canalización de André Le Nôtre, aprovechando el arroyo Ru d'Andy, que desemboca en el río Anqueuil, permite percibir dos ríos «naturales» que nacen ¡en la mitad de un canal! [Fig. 1]. Una obra de ingeniería y perspectiva que se cruza en esa región natural y que se convierte, a la vez, en el símbolo de la configuración del poder del Superintendente Fouquet que está echando un pulso a su enemigo Colbert, con el rey Luis XIV en el centro de la balanza y como punto de equilibrio. Un símbolo que se desmoronó a los pocos días de mostrárselo al Rey —el señalado 17 de agosto de 1661—, que no consintió tal osadía. La historia puede continuarla el lector cuando el Rey se apropia de la idea de Fouquet y de Le Nôtre y la pone en marcha en los jardines de Versalles. Una historia que se revive cada vez que el político de turno construye un Museo, un Palacio de Congresos, un Parque urbano o un Instituto de Investigación. ¿Cómo separar lo que hay de naturaleza, de cultura, de historia, de simbolismo...? Esa sería, justamente, una de las tareas de la Filosofía de la Naturaleza, según lo argumentado hasta aquí.



Fig. 1a



Fig. 1b



Fig. 1c

He comenzado por la parte final que un turista típico suele visitar; y lo hago por una razón perceptiva. Pues el visitante, cuando llega a ese punto ya ha sido «educado y deseducado» cien veces por las numerosas perspectivas que se le han ido imponiendo y, a la vez que lo orientan, lo desorientan. ¿Qué está ocurriendo en el paseo? Pues que Le Nôtre ha disuelto la perspectiva que los grandes artistas italianos del siglo XV han introducido: la perspectiva de Alberti, de Brunelleschi... Las ciudades italianas, las grandes ciudades europeas habían ido incorporando en sus monumentos, palacios, iglesias, jardines... esta perspectiva geometrizarante. Y así, cuando Le Nôtre diseña estos jardines, Descartes está a punto de concluir su Geometría. Pero las perspectivas del matemático y del paisajista son muy diferentes y en cierto modo contradictorias. Sobre la perspectiva artificial de Descartes, según los cánones que ha introducido el Renacimiento, Le Nôtre está desplegando una perspectiva «naturalista», que tiene su fundamento en la deformación que ya conocía Euclides, por cierto. El teorema VIII de la Óptica dice:

Las magnitudes iguales y paralelas situadas a distancias del ojo no se ven proporcionalmente a las distancias.⁴

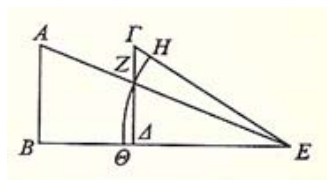


Fig. 2

Tras la demostración (que adjunta un dibujo [Fig. 2]), Euclides concluye: “Luego las magnitudes no se ven en proporción a las distancia”, y cabe añadir, sino en proporción a los ángulos. De modo que si contemplamos la luna cercana al horizonte se nos aparece muy grande, y si la contemplamos en el zénit, se nos presenta muy pequeña (para comprobar que el tamaño de la luna es el mismo, coloquemos un plano intermedio, que puede ser una hoja de papel, y hagamos en ella un pequeño agujero de unos 5 mm.; entonces la luna, tanto en el horizonte como en lo más alto del cielo, se verá ocupando la misma superficie).

Ahora se entiende por qué comenzamos por el final: porque para Le Nôtre el trabajo sobre el canal ha de ser su principio; tiene que llevar claro en su imaginación, es decir, en el *contexto de modelización*, la presencia del canal y del trabajo sobre el río. Y si la perspectiva albertiana lanzada desde la escalinata del palacio permite contemplar las Grutas sólo cuando se alcanza el final de los jardines, la perspectiva topológica nos enseñará, asombrosamente, que las Grutas no se elevan sobre los soportes de piedra que creemos contemplar, sino que al aproximarnos a ellas se van separando y reculando y que su apoyo no era más que una ilusión. De manera que el diseñador de los jardines, en vez de seguir estrictamente el juego de la óptica renacentista, cuya culminación era la Geometría de Descartes, superpone sobre ésta una perspectiva «natural», según la escala del cuerpo (humano) que pasea por esos jardines, entre parterres bordados y parterres de pradera, entre las fuentes y los canales, entre los estanques y las grutas, con el fin de que vayan siendo descubiertos a medida que el «cuerpo» del visitante avanza o retrocede, a medida que se desvía hacia la izquierda o hacia la derecha, a medida que se detiene a aspirar el perfume de unas flores o pierde su mirada hacia la lejanía del bosque. Merleau-Ponty lo ha señalado con su finura intelectual característica:⁵ «El pintor, el artista aporta su propio cuerpo». Al recorrer los jardines, el invitado, llámese Luis XIV o llámese John Smith, aportan su cuerpo a la visión de los jardines y des-geometrizan la obra de arte. Y sobre esa des-geometrización lineal, la topologizan en cientos y miles de nuevas perspectivas, esta vez, naturales. Cuando el espectador entra en el escenario, en la escultura, en la obra de arte, se cambia la perspectiva lineal, como puede experimentar el mismo observador si visita el Museo *Guggenheim* de Bilbao al entrar en el interior de la escultura llamada *La materia del tiempo* de Richard Serra.⁶

La idea de *Naturaleza* no es ajena a la idea de *Artificio* o *Cultura*, ni ésta de aquella. Esta conjugación de la idea de *Naturaleza* con el resto de ideas es, me parece, un ámbito propio y adecuado para legitimar una Filosofía de la Naturaleza que no pretenda constituirse en un totalitarismo epistemológico u ontológico más de cuantos se mueven en los ámbitos de la comprensión —de la inteligibilidad— del mundo en que vivimos. Y en ello estamos.

⁴ Euclides, *Óptica*, editada junto a *Catóptrica* y *Fenómenos*, Gredos, Madrid, 2000, p. 142.

⁵ Maurice Merleau-Ponty, "L'œil et l'esprit", *Les Temps modernes*, 184-185, 1961.

⁶ *La materia del tiempo* de Richard Serra es una escultura topológicamente fantástica, de la que hemos de hablar en otra ocasión.

Discurso de bienvenida al segundo simposio del Círculo de Filosofía de la Naturaleza.

Miguel Espinoza

Ciudad de México, 14 de abril de 2011.

Estimados Colegas, Queridos Amigos,

En nombre de todos los miembros del *Círculo de Filosofía de la Naturaleza* quisiera expresar nuestro profundo reconocimiento a las autoridades de la Universidad Panamericana así como a aquéllas de la Facultad de Filosofía de esta casa de estudios por el interés manifestado hacia nuestra reunión. Sin la generosidad de Héctor Velásquez, nuestro anfitrión, y sin su compromiso sin falla hacia nuestra sociedad desde el comienzo de su incorporación, no estaríamos aquí hoy.

Hace un año, al iniciar el Primer Simposio del Círculo en París, no pude sino hacer notar lo feliz y lo poco previsible del encuentro dado que físicamente estamos tan alejados unos de otros. Y conscientes del esfuerzo que significa preparar una ponencia y programar un largo viaje de esta índole, durante la Mesa Redonda, al final de las jornadas, propusimos intentar la organización de un segundo simposio dos años más tarde, es decir, en 2012. Así se comunicó esta idea en la breve reseña del simposio enviada al grupo el 10 de marzo de 2010. Pero una hora después de mi mensaje recibí esta carta de Héctor Velásquez, que tengo el gusto de leerles:

«Querido Miguel: Además de agradecer la oportunidad de haber participado en nuestro primer simposio, y a reserva de detallar después más razones en su favor, quisiera adelantar la propuesta de celebrar entre abril y mayo de 2011 el segundo encuentro de nuestro Círculo, en la Universidad Panamericana, de la ciudad de México. Creo que hacerlo cada año nos permitirá afianzar una iniciativa que por las múltiples actividades de todos nosotros podría correr el riesgo de "enfriarse". Es solo una idea, pero creo que vale la pena tomarla en cuenta. Envío a todos un cordial saludo». Todos estuvimos de acuerdo, de manera espontánea y entusiasta, para reunirnos aquí al año siguiente, tiempo que ya pasó.

A continuación presento algunos elementos de la breve historia del Círculo destinados, en particular, a quienes no son miembros de él y empiezan a conocerlo. Antes del 6 de agosto de 2008 «*Círculo de Filosofía de la Naturaleza*» fue el nombre de un proyecto, aunque, como toda posibilidad, estaba enriada por una realidad y un pasado específicos. A partir de esa fecha, el *Círculo* fue una iniciativa compartida por catorce personas a quienes tuve el reflejo de invitar. Y aceptaron incorporarse actuando probablemente más por generosidad y amistad que en conocimiento de causa de lo que se estaba imaginando. Si se tiene en cuenta solamente lo cuantitativo visible, hay que decir que somos ahora setenta miembros de varios países y hemos intercambiado alrededor de mil quinientas cartas, públicamente, por intermedio de nuestro sitio Internet, sin contar las numerosas comunicaciones privadas que se han ido desarrollando. Hemos publicado dos volúmenes colectivos en la revista filosófica española *Eikasia* y es éste nuestro segundo simposio, que dará lugar a un tercer volumen. Estamos así consiguiendo construir, sobre

bases sólidas, una sociedad filosófica y científica que está realizando día a día lo que queríamos: desenterrar los problemas y los temas de la filosofía de la naturaleza injustamente ocultos tanto por la ciencia como por la filosofía recientes en un momento en que su necesidad se hace sentir de manera notable.

Probablemente algunas personas se pregunten qué interés puede tener el desenterrar la filosofía de la naturaleza. ¿Acaso no basta el desarrollo de las ciencias naturales? ¿Qué se puede agregar o hacer de otra manera? ¿Y acaso algunos científicos no han mostrado que pueden ser profundos? ¿Y qué puede ser la filosofía de la naturaleza si no una epistemología, una filosofía de la ciencia? Esperemos que quienes escuchen nuestras conferencias se den cuenta de que cada una de ellas responde a su manera a estas preguntas, explícita o implícitamente.

Agradecemos a Jorge Morán de la Universidad Panamericana y a Sílvia Pinto de la Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa el haber aceptado amablemente nuestra invitación a dar una conferencia, lo que tenía como objetivo hacer aún más visible la participación de nuestros colegas de las universidades mexicanas.

Confiamos en que estas jornadas satisfarán nuestras esperanzas, lo que nos permitirá, qué duda cabe, guardar para siempre un grato recuerdo del simposio, de esta universidad y del país que nos acoge.

Discours de bienvenue au deuxième symposium du Cercle de Philosophie de la Nature.

Miguel Espinoza

Mexico, le 14 avril 2011.

Chers Collègues, Chers Amis,

Au nom de tous les membres du *Cercle de Philosophie de la Nature* j'aimerais remercier les autorités de l'Université Panaméricaine, ainsi que celles de la Faculté de Philosophie de ce bel établissement, de l'intérêt porté à notre réunion. Sans la générosité de Héctor Velásquez, notre hôte, et sans son engagement sans faille envers notre société depuis le début de son incorporation, nous ne serions pas ici aujourd'hui.

Il y a un an, au moment d'inaugurer le Premier Symposium du Cercle à Paris, j'ai fait remarquer le caractère heureux et peu prévisible de la rencontre attendu que physiquement nous sommes si éloignés les uns des autres. Et conscients de l'effort qui signifie la préparation d'une conférence et la programmation d'un long voyage, pendant la Table Ronde, vers la fin des journées, nous avons proposé l'organisation d'un deuxième symposium deux ans plus tard, c'est-à-dire, en 2012. L'idée a été communiquée dans un bref compte rendu du symposium envoyé à l'ensemble des membres le 10 mars 2010. Mais quelques heures plus tard j'ai reçu cette lettre de Héctor Velásquez que je vous lis avec plaisir:

«Cher Miguel: J'aimerais tout d'abord exprimer ma reconnaissance d'avoir eu la possibilité de participer à notre premier symposium. Ensuite, et devant laisser pour plus tard les détails de la justification en sa faveur, j'aimerais avancer la proposition de célébrer notre Deuxième Symposium vers avril-mai 2011 à l'Université Panaméricaine de Mexico. Il me semble que des réunions annuelles nous permettraient de consolider une initiative qui autrement, étant donné nos multiples activités, pourrait se refroidir. Pour l'instant ceci est seulement une idée, mais je pense qu'elle vaut la peine d'être considérée. J'envoie à tous mes salutations cordiales». Nous avons tous été spontanément d'accord et enthousiastes pour nous réunir ici l'année suivante, temps déjà écoulé.

Je présente maintenant quelques éléments de la brève histoire du Cercle destinés, en particulier, à ceux qui n'en sont pas membres et qui commencent à le connaître. Avant le 6 août 2008 «*Cercle de Philosophie de la Nature*» fut le nom d'un projet bien que, comme toute possibilité, elle était canalisée par une réalité et un passé spécifiques. Après cette date le *Cercle* fut une initiative partagée par quatorze personnes que j'ai eu le réflexe d'inviter. Ils acceptèrent de s'y incorporer en agissant probablement davantage par générosité et amitié qu'en connaissance de cause de ce que j'avais à l'esprit. Si on ne tient compte que du quantitatif visible, il faut dire que nous sommes maintenant soixante-dix membres de plusieurs pays et que nous avons échangé environ mille cinq cents lettres, publiquement, par l'intermédiaire de notre site Internet, sans compter les nombreuses communications privées entre nous. La revue philosophique espagnole *Eikasía* nous a consacré deux numéros spéciaux et celui-ci est notre deuxième symposium dont les textes feront l'objet d'un troisième numéro spécial de cette même revue.

Nous voici donc en train de construire, sur des bases solides, une société philosophique et scientifique qui réalise jour après jour ce que nous voulions: tirer de l'oubli les problèmes et les thèmes de la philosophie de la nature injustement enterrés aussi bien par la science que par la philosophie récentes, alors qu'aujourd'hui sa nécessité saute aux yeux.

Il est possible que certaines personnes se demandent quel peut bien être l'intérêt d'exposer à la lumière du jour la philosophie de la nature. Le développement des sciences naturelles n'est-il donc pas suffisant? Que peut-on ajouter ou faire autrement? Et certains scientifiques n'ont-ils pas montré qu'ils pouvaient être profonds? Et que peut bien être la philosophie de la nature sinon épistémologie ou philosophie des sciences? Ceux qui écouteront nos conférences se rendront compte que chacune d'entre elles, à sa façon, répond à ces questions, explicitement ou implicitement.

Nous remercions Jorge Morán de l'Université Panaméricaine et Sílvio Pinto de l'Université Autonome Métropolitaine – Iztapalapa d'avoir accepté aimablement notre invitation à faire une conférence, ce qui avait pour but de rendre encore plus visible la participation de nos collègues des universités mexicaines.

C'est avec confiance que nous espérons que ces journées satisferont nos attentes, ce qui nous permettra de garder pour toujours, personne n'en doute, un agréable souvenir du symposium, de cette université et du pays qui nous accueille.

El problema de la causalidad en la mecánica cuántica

Juan Arana

Universidad de Sevilla

1. Causalidad y azar en la ciencia clásica

Para poder aclarar cómo ha afectado la mecánica cuántica a los conceptos de causalidad y azar, hay que tener en cuenta que esta teoría no surgió como consecuencia de una maduración *conceptual* de la propia física o de los que la cultivaban. Todo lo contrario: nació y creció a contrapelo de la mentalidad dominante, y en cierto modo sigue teniendo en contra las preferencias personales de la mayoría de los que bregan con ella. Sus creadores cuestionaron y redefinieron las principales categorías de determinación, pero no por gusto, sino por necesidad. Casi todos hubieran deseado *otra cosa* muy diferente. Es una teoría que sólo ha contado de un modo parcial y provisional con las simpatías de sus gestores y destinatarios. Sería más exacto decir que han aprendido a *resignarse* a ella. Su fuerza ha residido desde el principio y hasta el presente en *los hechos*. El mundo es como es, no como les gustaría que fuese a los que se encargan de estudiarlo. Y hay muchos a los que no gusta la imagen resultante. A pesar de que la llamemos ciencia *empírica*, los que la crean casi siempre han pospuesto la experiencia a consideraciones lógicas, ontológicas e incluso estéticas. En este banquete los hechos han figurado siempre como parientes pobres, cuya presencia no se puede obviar, pero de los que se espera una presencia complaciente y discreta. Sin embargo, a veces la prima del pueblo rompe el protocolo y hace que salgan a la luz algunos conflictos soterrados. Algo parecido ocurrió en esta ocasión: la naturaleza dijo «¡No!» a la camisa de fuerza que pretendía imponérsele. Y lo hizo como ella sabe, produciendo resultados inesperados en los experimentos y suscitando fenómenos refractarios a las rutinas teóricas autorizadas. Hubo que buscar alternativas, empezando por las más aceptables y terminando por las menos gratas. La discontinuidad cuántica pertenecía a esta última clase.

A finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX la actitud dominante en lo que respecta a causalidad y azar era bastante clara. Una mayoría cualificada de físicos creía en la vigencia irrestricta del principio causal, y confinaba el azar en un ámbito estrictamente epistemológico: pensaban que todo está perfectamente determinado por causas físicas, aunque el conocimiento de todas las leyes relevantes y la medición exacta de las magnitudes involucradas fueran de hecho inalcanzables. No menos inaccesible resultaba el problema de resolver satisfactoriamente los cálculos pertinentes. En tales condiciones, la única estrategia pragmáticamente viable era apelar a simplificaciones estadísticas. Al usar ese expediente se aplicaba expresa o implícitamente tres supuestos complementarios:

- 1) Que, más allá de las insuficiencias teóricas y prácticas del conocimiento humano, existen vínculos objetivos entre todo lo que ocurre en el universo, de manera que en conjunto constituye un despliegue único perfectamente trabado.
- 2) Que, a pesar de dichas insuficiencias, nuestras mentes son capaces de formular con propiedad el postulado del principio causal.
- 3) Que los procesos de determinación objetiva de la realidad son compatibles con (e incluso propician) aproximaciones parciales, de la mano del concepto de azar y a través del instrumento de las leyes estadísticas.

2. La crisis de la conciencia causal

Constituía una sorprendente coincidencia que el mundo fuera susceptible de doble lectura: determinista una, probabilista otra. Presuntamente objetiva aunque en la práctica inalcanzable la primera, parcialmente verdadera y accesible a la capacidad cognitiva de nuestra especie la otra. Tal vez fue Franz Exner, miembro de la escuela vienesa de física, el primero en manifestar que todo aquel montaje resultaba inverosímil. Así al menos lo entendió su distinguido seguidor, Erwin Schrödinger:

Aunque hemos descubierto que las leyes físicas son de carácter estadístico, lo que no implica necesariamente la determinación estrictamente causal de los procesos moleculares individuales, sin embargo la opinión general es que, en realidad, descubriríamos que el proceso individual —por ejemplo, la colisión de dos moléculas de gas— está determinado por una rígida causalidad [...] Fue Franz Exner, un físico experimental, quien por primera vez, en 1919, con perfecta claridad filosófica, lanzó una crítica contra la manera como todo el mundo aceptaba, como algo dado por sentado, el determinismo absoluto de los procesos moleculares. Llegó a la conclusión de que aquello era ciertamente posible, pero de ninguna manera necesaria y, examinando más de cerca, ni siquiera muy probable (Schrödinger, 1975: 21-22).

Aquí había una grieta solapada que minaba la racionalidad científica, y los motivos de que aflorara y creciera no deben ser achacados al desarrollo de la mecánica cuántica, porque, aunque casi coincidieron en el tiempo y el espacio, en realidad, la crisis de la causalidad clásica *precedió* ligeramente y no *sucedio* al surgimiento de la nueva teoría. La observación de Schrödinger que acabo de citar lo indica indirectamente. En 1919 ya se habían descubierto las discontinuidades cuánticas, y en Munich, Gotinga y Copenhague se buscaba con afán una nueva teoría. Pero Exner, Hasenöhl y otros pioneros del indeterminismo físico se movían en el marco clásico. El propio Schrödinger se inclinaba mucho más hacia el indeterminismo en 1921, cuando tomó posesión de su cátedra en Zürich y pronunció las palabras que acabo de citar, que después de 1927, cuando desarrolló la mecánica ondulatoria. La ola de conversiones al acausalismo que tuvo lugar por esta época no afectó a los pioneros de la nueva teoría, sino a figuras representativas de la vieja doctrina, como Schottky o Nerst (Forman, 1984). Hay indicios de que el fenómeno tiene que ver principalmente con la desmoralización que provocó la catástrofe de la primera guerra mundial y la popularización del pesimismo irracionalista, expuesto con tanta fuerza por Oswald Spengler y otros.

3. El postulado causal en los creadores de la mecánica cuántica

En realidad, la introducción de la hipótesis cuántica vino de la mano de Planck y Einstein, dos físicos enormemente creativos, pero afectos de todo corazón al racionalismo causalista, del que no quisieron abdicar hasta el fin de sus vidas. Bastará un par de citas para ilustrarlo:

Y ahora debo declarar explícitamente mi creencia de que la causalidad estrictamente dinámica debe merecer nuestra preferencia, simplemente porque la idea de un Universo gobernado por leyes dinámicas le

da una más amplia y profunda aplicación que la idea meramente estadística, la cual restringe desde el principio el alcance del descubrimiento; en efecto, en la física estadística existen tan sólo leyes que se refieren a grupos de fenómenos. Los acontecimientos particulares, como tales, son admitidos y reconocidos expresamente, pero la cuestión de su seriación gobernada por leyes es considerada absurda basándose en fundamentos *a priori*. Esta forma de proceder no me parece que sea satisfactoria, y no he sido capaz de encontrar ni el más leve motivo que obligue a renunciar a la aceptación de un universo estrictamente gobernado por leyes, si bien sea un problema a tratar el descubrimiento de la naturaleza de las fuerzas físicas o espirituales que nos rodean (Planck, 1961: 104).

El individuo que está totalmente imbuido de la aplicación universal de la ley de la causalidad no puede ni por un instante aceptar la idea de un ser que interfiera en el curso de los acontecimientos... siempre, claro está, que se tome la hipótesis de la causalidad verdaderamente en serio (Einstein, 1983: 226).

La evidencia es irrecusable: en modo alguno cabe presentar la mecánica cuántica como una construcción urdida desde el principio por una mentalidad antideterminista. Ocurre más bien lo contrario. En una carta de 1919 dirigida a la esposa de su amigo Max Born, Einstein comentaba lo siguiente: «Lo que usted llama “materialismo de Max” es sencillamente su modo causal de ver las cosas, que siempre responde a la pregunta de “¿por qué?”, pero nunca a la de “¿para qué?”» (Einstein, Born, 1973: 25). Por aquellos años ambos hombres pensaban de la misma manera. Luego se produjo entre ellos una divergencia creciente, de lo cual levantó acta el mismo Einstein en otra carta de 1944: «En nuestras perspectivas científicas nos hemos vuelto antípodas. Tú crees en el Dios que juega a los dados y yo creo en la ley y la ordenación total de un mundo que es objetivamente y que yo trato de captar de una forma locamente especulativa» (Einstein, Born, 1973: 189). Su colega se había dejado arrastrar por la evidencia de los hechos. Él no; por eso califica su propia actitud de «locamente especulativa». Si los hechos se atrevían a desafiar la infalibilidad del principio causal, peor para ellos. O peor para Einstein. En cualquier caso no tenía intención de transigir ni tampoco lo hizo. Lo curioso es que, mientras la evidencia fáctica se ha mantenido obstinadamente adversa desde entonces, las simpatías de muchos físicos han acompañado al terco solitario que se negó a aceptarlo. Autores tan dispares como Gerard 't Hooft (2001: 28) y a su manera el propio Roger Penrose (1996: 256) echan miradas nostálgicas al viejo campeón de la racionalidad causal.

4. Determinismo y continuidad

Es bien conocido el hecho que desencadenó este vuelco de la mentalidad dominante: la correcta inteligencia del espectro de radiación del cuerpo negro hizo que Max Planck propusiera una discontinuidad básica en los procesos de transferencia de energía. Era una discontinuidad minúscula en comparación con las cantidades involucradas en cualquier proceso macroscópico, pero no dejaba de suponer un contratiempo importante, precisamente por afectar al nivel más básico conocido de la realidad física. Por algún tiempo se pensó que la

continuidad podría ser restablecida mediante refinamientos teóricos o gracias a descubrimientos experimentales relativos a procesos aún más elementales. Pero tras la aplicación que hizo Einstein de la hipótesis cuántica a la naturaleza de la luz, la crisis se agravó en lugar de superarse. El problema fue debatido en la primera reunión Solvay que tuvo lugar en 1911 y al término de la misma Henri Poincaré dictaminó con mucha sagacidad que la ruptura de la ley de continuidad ponía en un brete el mismo principio causal (Arana, 2001: § 69).

Conviene valorar adecuadamente la trascendencia filosófica de aquellas discusiones. El modelo clásico continuista desembocaba en la ley de Rayleigh-Jeans, contradicha por la evidencia empírica, reflejada por la ley de Wien (otro de los futuros oponentes a la mecánica cuántica estándar). Que los hechos contradigan una ley fundada en teorías bien establecidas y favorezcan otra que está en pugna con la teoría no es insólito en la historia de la ciencia. Pero hay principios tan común y firmemente recibidos que, en lugar de ser considerados como leyes empíricas de alto nivel, se pretende convertirlos en postulados necesarios de la razón, incluso (de acuerdo con la concepción kantiana) en juicios sintéticos *a priori*. Que una evidencia fáctica pueda problematizarlos resulta escandaloso, pero si los hechos son suficientemente inequívocos, al final no hay más remedio que aceptarlo. Entre 1910 y 1925 un número creciente de físicos se atrevió a dar ese paso crucial. Cabría reconstruir el proceso conceptual teniendo en cuenta no sólo la *ley de continuidad* y el *principio causal*, sino también el *principio de identidad*. En efecto: pretender que ningún experimento u observación sirva para desmentir la idea de que todo tiene una causa *física* (y aquí el apellido es importante), es más o menos lo mismo que declarar contradictoria la presencia de un evento desconectado del resto del acontecer cósmico. La forma más directa de evitar que eso ocurra es convertir la historia del universo en algo tan bien integrado que constituye algo así como un solo *factum* de proporciones gigantescas: un conglomerado disperso en apariencia, pero en el fondo un todo monolítico. El efecto está ligado necesariamente a la causa, porque causa y efecto forman parte indisoluble de lo mismo. No es, desde luego, la única forma de concebir y acreditar el principio causal, pero es la única que le confiere una validez incuestionable. El monismo físico expresa la identidad subyacente de todo lo que ocurre, y en su vinculación necesaria causas y efectos se manifiestan como fundamentalmente idénticos, puesto que constituyen fachadas contrapuestas de una identidad sin fisuras. ¿Y de qué modo cabe asegurar la identidad disimulada de la causa y el efecto? Es evidente que nada mejor para ello que la ley de continuidad, porque estatuye que entre pasado y presente, motor y móvil, antecedente y consecuente, nunca hay una distancia que permita problematizar la equivalencia de los términos, sino un gradiente que difumina y en último término elimina cualquier atisbo de inidentidad. Recuérdese que la continuidad de una función es requisito indispensable para que sea derivable, es decir, para que podamos describir con toda exactitud su evolución por medio de cambios de valor que pueden hacer a voluntad más y más pequeños, hasta volverse prácticamente nulos si hacemos que el entorno en que se producen sea, él mismo, *infinitesimal*. Cuando la causa y el efecto están suficientemente cerca, llegan a parecerse todo lo que queramos, y la continuidad asegura la posibilidad de acercarlos hasta disolverlos en un baño de identidad.

Esa fue la razón de que las ecuaciones diferenciales se convirtieran en el instrumento *par excellence* de la ciencia en la época en que el principio causal adquirió su máximo crédito y también explica la resistencia de los físicos a abandonarlas. Y, en efecto, no descansaron hasta que, de la mano de Schrödinger, encontraron una que también se adecuaba al nuevo escenario de presunta discontinuidad. Una matemática de la discontinuidad, como el

álgebra de matrices que ideó Heisenberg, no tenía para ellos ni la mitad de atractivo.

Intentaré presentar la misma idea con un ejemplo. Supongamos que vivimos dentro de una cultura mítica y nos preguntamos por qué la Tierra se mantiene quieta en mitad del firmamento en lugar de precipitarse en los abismos cósmicos como las piedras que caen o las cataratas que se desploman. Una posible explicación es que hay una deidad menor, Atlas, que lleva el globo terráqueo sobre sus esforzados hombros. La idea satisface, puesto que hay una *continuidad*: allí mismo donde termina nuestra esfera empieza el sobrehumano músculo que la sustenta. ¿Y por qué no se hunde Atlas con toda su carga? Porque Zeus ha puesto un sólido terreno bajo sus pies. De nuevo hay aquí una tranquilizadora continuidad. La serie Tierra – Atlas – Suelo cósmico no está rota. Pero si preguntáramos qué sostiene el suelo, ya nos estamos poniendo pesados. Zeus es el dios supremo y nadie puede quitar lo que él pone. Puede que sea así, pero la continuidad de la explicación ha sido quebrada. La quiebra hubiera sido mucho más inaceptable si Atlas, por miedo a mancharse, hubiera pretendido dejar un hueco de algunos centímetros entre sus hombros y la Tierra, o si el dios Hermes le hubiera prestado sus alas tobilleras para que pudiera revolotear a algunos metros del suelo. Introducir discontinuidades entre agentes y pacientes de la relación causal siempre es doloroso, pero resulta intolerable si provienen de instancias subalternas. Parece que este tipo de situación se ha presentado con frecuencia. En India, por ejemplo, algunas tradiciones enseñan que la Tierra descansa sobre cuatro elefantes parados sobre el dorso de una tortuga. La tortuga, a su vez, guarda equilibrio sobre una cobra. No consta qué o quién aguanta a la cobra, y haría falta un zoo inmenso para acallar a todos los preguntones compulsivos.

Evitar cualquier solución de continuidad supone caer en un laberinto interminable. Hay posibilidad de evitarlo si decretamos que preguntar por el último eslabón denota un temperamento metafísico rechazable. Lo malo del asunto, sin embargo, es que el espectro del infinito no sólo aparece al final de la cadena, sino también en medio de ella, como demostró en su momento Zenón de Elea.

5. Causalidad y discontinuidad

La última consideración formulada nos lleva de nuevo a la mecánica cuántica. Para que la flecha recorra todo su camino, ha de salvar primero la mitad y antes la mitad de la mitad, la mitad de la mitad de la mitad, y así sucesivamente. La dificultad para conseguirlo es soportable si se acepta la ley de continuidad y la aplicabilidad del cálculo infinitesimal a la física. De lo contrario, no hay modo de evitar otra de las paradojas de Zenon: la flecha está quieta cuando se encuentra en un lugar cualquiera, y deslocalizada cuando se mueve. Aquí se encuentra precisamente el punto crucial de la nueva doctrina: la imposibilidad de atribuir simultáneamente a los cuerpos el concepto de localización en el espacio y el de movimiento. La localización implica la identidad del objeto consigo mismo en lo que atañe al último y más tangencial atributo (el lugar que ocupa); el movimiento, la ruptura de dicha identidad mediante un cambio de atribución. Si hubiese estricta continuidad entre las diversas posiciones ocupadas por el móvil y también en la misma variabilidad de movimiento, cabría refutar o al menos soslayar la paradoja de la flecha con el apoyo del tándem Newton-Leibniz. Pero entonces tendrían que satisfacer las exigencias de la continuidad sin mácula *todas* las nociones que la física emplea para conceptuar el cambio: espacio, tiempo, velocidad, aceleración, momento, fuerza... y energía. Éste último resultó ser el pilar más débil del edificio. Los

demás acabaron contagiándose de su fatiga, en lugar de compensarla. El punto de no retorno se produjo cuando Niels Bohr introdujo discontinuidades en los presuntos movimientos del electrón dentro del átomo.

Imaginemos por un instante lo que supone aplicar el principio causal en un contexto de discontinuidad. Un electrón está en la tercera órbita y pasa a la segunda. Para ello necesita desembarazarse de un exceso de energía, lo que consigue mediante la emisión del cuanto correspondiente. ¿Cuándo y por qué se producirá el preceptivo acontecimiento? El cuándo y el porqué están íntimamente entrelazados, pero para correlacionarlos con exactitud la discontinuidad de los flujos energéticos supone un obstáculo mayor. Como escribió Rutherford a Bohr a raíz de su propuesta: «Me parece que usted debería suponer que el electrón sabe de antemano dónde va a pararse». Tratemos de plantear el dilema en los términos más simples: «algo» tiene que ocurrir «dentro» o «fuera» del electrón para que el cambio de ubicación se produzca. Ahora bien, ese «algo» se sitúa desde el punto de vista energético (*ergo* causal) por debajo del umbral que la discontinuidad cuántica establece como irresoluble (el cuanto de acción de Planck). Por consiguiente, la «causa» no tiene otro remedio que «emigrar» fuera del ámbito físico, en el sentido de que tenemos que situarla donde ya no resulta objetivable. Si es así, la única posibilidad de restaurar el sentido clásico de la causalidad es postular (y a ser posible demostrar) la existencia de procesos físicos subcuánticos. Acudiendo al ejemplo precedente, tendríamos que encontrar la «cobra subcuántica» debajo de la «tortuga cuántica»; de otro modo no habría otro remedio que reformular en profundidad el principio causal. Poincaré en 1912 y Rutherford en 1913 vieron con toda nitidez esta palmaria consecuencia, obscurecida sin embargo en el debate subsiguiente. En 1927 no hubo más remedio que acogerla por el procedimiento de urgencia. La cuestión se había embrollado tanto que para disipar algunos espejismos fue necesario que John von Neumann propusiera un discutido teorema que excluía la presencia de causas ocultas. No obstante, los elementos de juicio disponibles eran suficientemente esclarecedores para que cualquiera llegara a la misma conclusión sin grandes sofisticaciones matemáticas, como demuestra la siguiente observación de Alfred Landé:

Continuando de esta forma se hace evidente que la hipótesis de las causas ocultas nos pediría que creyésemos, primero, que cada uno de los átomos está predestinado a presentar una reacción predeterminada ante cada posible ensayo futuro con un filtro, y segundo, que los destinos de los diversos átomos están coordinados entre sí de tal modo que nos presenten unas relaciones estadísticas determinadas (más las fluctuaciones gaussianas) entre los números correspondientes a los que hayan pasado y los que hayan quedado bloqueados, todo ello en armonía con la teoría matemática de los errores; lo cual exigiría una previsión del alcance verdaderamente fantástico, un fraude gigantesco montado por un mal demonio dedicado a fingir la existencia de aleatoriedad donde habría orden oculto. *No se necesita la demostración de von Neumann* para ver que ante una distribución estadística cualquiera, cuantista o precuantista, las cadenas causales no llevan a ninguna parte; cosa que debería expulsar toda esperanza de restaurar la causalidad individual a un nivel más profundo, subcuántico (Landé, 1968: 51).

Todas las pegas que David Bohm y tantos otros han puesto a la demostración de Neumann, así como las refinadas limitaciones que le han encontrado dejan intacta la cuestión esencial. Si en la naturaleza hay discontinuidades no resolubles, no es lícito aplicar un sentido del principio causal que remite, a través de la continuidad, a la identidad monista de la realidad natural. La discontinuidad cuántica, si verdaderamente es un dato básico, impone un modelo de universo físico más disperso, menos laplaciano y, en último término, menos

parmenídeo que el que defendían los últimos representantes de la física clásica.

6. Los dos modelos causales de la ciencia clásica

Se ha discutido mucho sobre si la modelización dominante de la teoría, la Interpretación de Copenhague, tiene o no tiene un carácter idealista. Me he ocupado del asunto en otro lugar (Arana, 2000) y defendido que sus representantes en modo alguno apuestan por desligar la física de sus referentes reales. Es verdad que algunos de ellos, como Heisenberg y Jordan, apelaron a argumentos tomados del neopositivismo para desembarazarse del realismo ingenuo de sus críticos, lo cual no es óbice para que haya que pueda valorarse su posición como un realismo matizado, un poco en la línea de lo que muchos años después Bernard d’Espagnat propuso llamar «realismo lejano»¹. Sostengo que no es más realista quien pretende que los conceptos de la física clásica reflejan fielmente la estructura de la realidad, que el que emplea la realidad como piedra de toque para estudiar hasta qué punto dichos conceptos la objetivan con fidelidad y en qué medida la falsean. No obstante, si ceñimos la discusión al problema causal, no perderemos del todo la posibilidad de iluminar ese otro aspecto del contencioso. Lo importante, en último término, no es si la mecánica cuántica confirma o atenúa la validez del principio causal, sino si a través de ella conseguimos avanzar en el conocimiento de la genuina presencia de causalidad en el mundo.

Ante el *impasse* en que desembocó el planteamiento etiológico clásico como consecuencia de la discontinuidad cuántica se tuvo que escoger entre dos opciones. La física clásica usa, en efecto, dos tipos de leyes: deterministas y estadísticas. Éstas últimas son a su modo tan deterministas como las otras, pero a diferencia de ellas lo que determinan son poblaciones de objetos pertenecientes a determinadas clases tomadas globalmente, mientras que las primeras pretenden prescribir el ser o el devenir de cada objeto particular perteneciente a ellas. Si me dicen que al cumplir 60 años mi esperanza de vida es de 22 más, nadie me garantiza que los viva de hecho. Pero si la afirmación es correcta, entonces eso es lo que en promedio subsistirán todos los componentes de mi generación que han llegado a los 60. Las leyes deterministas predeterminan (si son buenas) a los individuos y por ende también a los colectivos formados por ellos (aunque a veces sea demasiado engorroso efectuar las totalizaciones correspondientes). Las leyes estadísticas predeterminan a los colectivos y afectan a sus miembros individuales tan sólo a título de probabilidad o propensión. En este último sentido determinan menos que las otras, pero sólo son buscadas y apreciadas en la medida en que predeterminan también.

Cuando los físicos se decidieron a asumir que la discontinuidad cuántica podría llegar a ser un rasgo objetivo del universo, perdieron la confianza en el hallazgo de leyes deterministas para regir los procesos donde tales discontinuidades desempeñaban un papel relevante, pero trataron de inmediato de encontrar leyes estadísticas y, en efecto, las hallaron por doquier. Agrupaciones homogéneas de átomos radiactivos, electrones excitados, espines

¹ «Si quiero persistir en mi actitud realista me veo incitado, pues, a optar por un realismo no físico que puedo denominar teoría de lo real velado, elección que sigue siendo aún muy indeterminada, pero que, sin embargo, posee una significación. Entiendo 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).

alineados, partículas en interacción, etc., siguen fielmente las prescripciones estadísticas que los investigadores detectan tanto por medio de experimentos y mediciones, como a través de cálculos y deducciones. Existe, como es natural, una diferencia importante entre las leyes estadísticas de la física clásica y las de la mecánica cuántica: aquéllas se basan en simplificaciones en principio superables, es decir, se detectan después de renunciar a una información que no tiene por qué ser inalcanzable, o a un seguimiento más pormenorizado de los procesos estudiados que tal vez en otras circunstancias sea posible hacer. Las nuevas leyes estadísticas cuánticas no disfrutaban del mismo horizonte de perfectibilidad, puesto que adquirir la información necesaria para determinar individuos y no sólo poblaciones está en contradicción con las limitaciones derivadas de la discontinuidad cuántica. Continúa siendo legítimo especular con la existencia de tales especificaciones, pero para llegar a objetivarlas habría que derribar tanto la mecánica cuántica como la verdad de los hechos que la avalan, lo cual, no hace falta repetirlo, era y sigue siendo una posibilidad extraordinariamente remota.

7. Un nuevo sentido para el determinismo causal

Pero la cosa no acaba aquí. Quizá lo más interesante de todo lo que se refiere a la cuestión causal ha sido el descubrimiento de un nuevo tipo de ley determinista radicalmente diferente del usual. Se podría incluso hablar de un dualismo legal y causal en mecánica cuántica, que los físicos empezaron a detectar a raíz de la aparición en 1926 de la *mecánica ondulatoria*. A diferencia del grupo que trabajaba en Gotinga y Copenhague, Schrödinger escogió el lenguaje de las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Tal instrumento exige que exista al menos una magnitud continua, que fue simbolizada en este caso con la letra griega Ψ , y cuya evolución espaciotemporal era perfectamente gradual y estaba completamente predeterminada por la ecuación que lleva el nombre de su descubridor. En cambio, no estaba claro al principio su significado físico, aunque desde luego su comportamiento era el de una onda que se propaga sin interrupciones en el ámbito que le corresponde². La vieja guardia de la física echó las campanas al vuelo, puesto que vio la ocasión de desterrar las discontinuidades cuánticas y restaurar el principio causal en todo su vigor. La primera confrontación se produjo en una conferencia de presentación del nuevo formalismo celebrada en la Universidad de Munich. Heisenberg estaba de paso en la ciudad y asistió a ella. Manifestó en el debate que, puesto que la mecánica ondulatoria no cuestionaba el carácter elemental del cuanto de acción, en modo alguno era lícito considerarla como una vuelta a la vieja descripción determinista. Los acontecimientos se precipitaron a partir de ese momento. La idea de Schrödinger de que los «saltos» cuánticos pudieran corresponder a súbitos «empaquetamientos» de sus «ondas» se mostró inviable tras la tensa discusión que mantuvo en Copenhague con Bohr, y poco después el mismo Bohr propuso el *principio de complementariedad*, Heisenberg encontró sus *relaciones de indeterminación* y Max Born desarrolló la interpretación probabilista de la onda Ψ . A partir de entonces y hasta ahora el debate sobre cómo interpretar física y filosóficamente la teoría cuántica ha sido incesante. Pero en definitiva sigue estando vigente —y con la misma firmeza que al principio— la idea de que en lo relativo a eventos individuales sólo es posible hacer pronósticos probabilistas, no obstante lo cual

² El cual por cierto no es el espacio-tiempo de la física, sino un espacio de configuración especial.

hay *algo* paradójicamente entrelazado con ellos que evoluciona con perfecta continuidad y determinación. Una descripción aproximada de la situación sería la siguiente: hemos definido una serie de conceptos (posición en el espacio-tiempo, masa-energía, velocidad, momento, etc.) como si se pudieran atribuir con ilimitada precisión a las entidades que estamos estudiando. No obstante, la discontinuidad de los procesos a nivel elemental obliga a que la precisión efectivamente alcanzable sea siempre unilateral: si medimos con mucha precisión la posición, se desenfoca el momento y, si nos interesa afinar en la medición de la energía, la localización temporal quedará emborronada, etc. Es un hecho que se ha comprobado hasta la saciedad, pero admite diversas interpretaciones, entre las que destacaré dos:

1) Los conceptos tienen un valor objetivo de verdad, es decir, los electrones, protones, etc., realmente están en un lugar exacto y a la vez tienen una cantidad de movimiento precisa, pero la teoría nos prohíbe medirlos con precisión al mismo tiempo, obviamente porque la naturaleza no nos pone fácil el empeño. Tal vez una teoría más completa o/y unos dispositivos experimentales más refinados conseguirán algún día romper la barrera. Es más o menos la posición de Einstein y otros críticos a la versión «oficial».

2) Los conceptos tienen un valor de verdad limitado, de manera que cuando queremos atribuirlos con gran precisión a la realidad, la falseamos. Lo único que hace la mecánica cuántica es incorporar dicha limitación a la teoría física, y procurar seguir adelante con una descripción *realista*, pero parcial y restringida, de una realidad que de otro modo se nos escaparía o quedaría enterrada bajo nuestros prejuicios conceptualistas.

Hay muchas otras opciones que en este momento sería enojoso detallar. Se trata, obviamente, de una discusión filosófica y muchos científicos la consideran carente de sentido o al menos estéril. Pero hay poco riesgo de que tales espíritus lleguen a asomarse jamás a este texto. En todo caso no escribo para ellos. Sin embargo, a mí y al hipotético lector cómplice nos interesa bastante lo que ellos, como *profesionales* de la mecánica cuántica, *hacen*. Que es más o menos lo siguiente: aceptan que conceptos objetos de discusión *sí* pueden ser atribuidos a los entes que componen el universo (fotones, electrones, átomos, incluso moléculas, etc.). Pero en vez de determinarlos con precisión eligen moverse en el terreno de lo *virtual* y contemplan el conjunto de todos los valores posibles de las controvertidas magnitudes, valorando la probabilidad de que el sistema se encuentre en cada uno de ellos según la información disponible. Por ejemplo: habrá un 57% de probabilidad de que el electrón pase por primera rendija de una pantalla que hemos puesto ante él y un 63% de que lo haga por la segunda. Si no levanto el velo que cubre el misterio de cuál de las dos posibilidades ha sido actualizada, puedo contemplar que a todos los efectos —a despecho de su presunta y permanente localización en un punto concreto— el electrón ha pasado por ambas rendijas a la vez, y de manera que un 57% de él lo ha hecho por la primera y un 63% lo ha hecho por la segunda. Más aún: estoy en condiciones de pronosticar cómo esas hipotéticas vidas posibles del electrón se proyectan hacia adelante tomando simultáneamente todas las bifurcaciones que se abren ante él. Después de unas cuantas pantallas semejantes, sus expectativas de acabar finalmente en alguno de los posibles destinos finales habrán evolucionado, y ¡aquí está el portento!, han evolucionado suave y determinísticamente. En este aspecto todo funciona como una máquina bien engrasada que desconoce las rupturas y sobresaltos cuánticos. De hecho (y salvando las matizaciones técnicas de rigor) eso es lo describe con precisión la ecuación schrödingeriana: cómo se superponen, interaccionan y codeterminan las diversas posibilidades que se abren (ponderada y no indiscriminadamente) ante un o un conjunto

de objetos físicos y a lo largo de una evolución más o menos prolongada. Debe quedar bien entendido que la magia solamente se mantiene mientras el velo de la ignorancia mantiene oculto lo que *realmente* ha hecho el electrón en cada uno de los pasos presumiblemente dados (si es que *realmente* lo ha hecho, punto más que dudoso). En el mismo momento que una mano indiscreta enciende la luz, dispara la cámara y registra el dato, la ecuación *colapsa* y disciplinadamente encontramos que se ha actualizado una y tan sólo una de las muchas posibilidades en principio abiertas. Dicho del modo más paradójico: el electrón pasa por *ambas* ventanas excepto si nos empeñamos en comprobar por *cuál* de ellas lo hace; entonces sólo pasa por una de ellas, y el resto de lo que ocurra con él ya no será igual. Se acepta entonces que el electrón se encuentra *realmente* (aunque para alguien de criterio más escrupuloso sería preferible decir: *a cualquier efecto relevante*) en una *superposición* ponderada de todos los estados que se le pueden atribuir potencialmente, en tanto no le forcemos a *actualizar* una de sus potencias con exclusión de las que son incompatibles con ella. La teoría proporciona en definitiva dos tipos de procedimientos epistémicos, según nuestra curiosidad sea vehemente o limitada. Quien quiera anticipar la respuesta a sus preguntas debe pagar por ello con la renuncia al determinismo; quien desee retener el determinismo, debe reprimir sus ansias de saber qué es lo que de hecho ha efectuado el objeto estudiado. Roger Penrose resume esa curiosa doblez epistemológica de la siguiente manera:

El proceso determinista **U** parece ser la parte de la teoría cuántica de mayor interés para el trabajo de los físicos; no obstante, los filósofos están más intrigados por la reducción **R** del vector de estado (o, como a veces se le describe gráficamente: colapso de la función de onda) no determinista. Ya consideremos **R** simplemente como un cambio en el “conocimiento” disponible del sistema, o ya lo tomemos (como yo lo hago) como algo “real”, disponemos realmente de dos modos matemáticos completamente distintos para describir cómo cambia con el tiempo el vector de estado en un sistema físico. En efecto, **U** es completamente determinista, mientras que **R** es una ley probabilista; **U** mantiene la superposición compleja cuántica, pero **R** la viola totalmente; **U** actúa de una forma continua, pero **R** es descaradamente discontinuo (Penrose, 1991: 317).

Hay una larga nómina de filósofos, en la que destacan Karl Popper, Mario Bunge y varios otros, que han protestado serena o coléricamente contra esta aparente mezcolanza indiscriminada de ontología y epistemología. La acusación de *idealismo* está en el aire y no faltan quienes, haciendo virtud de la necesidad, asumen la imputación con todas sus consecuencias, desde el eminente físico Eugene Wigner hasta los recientes expositores Brice Rosenblum y Fred Kuttner (2010). La discusión es tan enrevesada como interesante, pero voy a procurar zafarme de ella en la medida que no sea obligado para dirimir la cuestión de la causalidad. Al fin y al cabo, el principio causal es susceptible de reinar o de no hacerlo tanto en el mundo de Berkeley como en el de Hobbes. Hay no obstante dos puntos que no es lícito eludir: la presencia y funciones del sujeto del conocimiento y el estatuto del azar.

8. Un estatuto diferente para el azar

El segundo asunto es más fácil de tratar. Entre los últimos representantes del punto de vista clásico se considerada al azar como una cuestión meramente epistémica y se asimilaba a un conocimiento incompleto, aunque

satisfactorio (e incluso homologable) por razones prácticas. El azar cuántico también es epistémico (en un sentido trivial todos los conceptos que usamos lo son), pero no es lícito descartar que también sea algo más: un procedimiento para caracterizar de un modo no necesariamente incompleto ciertos rasgos de la realidad, en cuyo caso poseería un correlato ontológico. No es que la teoría lo asevere explícitamente, pero tampoco prohíbe (como de alguna forma hacía la interpretación ortodoxa de la física clásica) que lo *casual* corresponda en parte al *en sí* del universo. Para decirlo de una forma provocativa, la mecánica cuántica es *más tolerante* que la mecánica clásica a la hora de calibrar el alcance del concepto de azar. ¿Y por qué habría de ser de otro modo? No hay ninguna contradicción en conjeturar que la realidad sea un conjunto de entidades y procesos que no acaban de confluir en un único principio relevante tanto del ser como del devenir. Allí cada cual con su opción preferente por la unidad o la dispersión. En todo caso, la discontinuidad cuántica impone una especie de censura que impide resolver la cuestión en el ámbito de la física. *Ignoramus et ignorabimus*. La cuestión debe ser transferida a la metafísica, disciplina para la cual ningún hueso es tan duro que no merezca la pena intentar roerlo. Esto no es *idealismo*: es pura y simplemente sensatez informada.

Es un hecho innegable que la semántica de la palabra azar (y de las voces sinónimas) ha oscilado a lo largo de la historia entre lo ontológico y lo epistémico: azar de los entes que no están rígidamente encadenados en un esquema causal o legal, y azarosa aproximación conceptual a entes que sólo conocemos imperfectamente. Casi con seguridad el azar nunca dejará de estar presente en todo lo que tiene que ver con nuestras descripciones y pronósticos, ahora bien, ¿estará justificado alguna vez excluirlo de la valoración objetiva de la realidad? Hay que resignarse a trabajar siempre con fotografías borrosas. ¿Es un problema de la cámara nada más, o de la cámara y también del objeto fotografiado? Los autores que son proclives a detectar derivas idealistas en algunas interpretaciones de la mecánica cuántica se aferran de vez en cuando a una concepción decimonónica de azar, y por eso cuando emplean la palabra piensan sistemáticamente en limitaciones subjetivas del conocimiento. Sería muy conveniente, para evitar recaer en criterios de valoración caducos, recordar que el concepto de azar ha presupuesto repetidas veces a lo largo de la historia propiedades que en absoluto dependen de la imperfección del conocimiento humano, sino que evocan condiciones objetivas. Excluir por principio la validez de tales concepciones es un síntoma de dogmatismo apriorista. Las extrañas propiedades de los objetos físicos que tienen que ver con la no localidad y el entrelazamiento cuántico avalan la sospecha de que el problema no está en el uso particular que damos a los conceptos físicos fundamentales (espacio, tiempo, masa y energía) ni tampoco a los procedimientos físicos de medida, sino en la entraña misma de dichos conceptos. Hay, en efecto, múltiples y crecientes evidencias de que la introducción de nociones relacionadas con el azar es insoslayable para hacer un uso realista de aquéllos:

La idealización tiene lugar al acercarnos a la realidad mediante determinados conceptos que resultan satisfactorios para darnos una descripción de los fenómenos; es así como obtenemos el rostro o perfil de la realidad. Es lo que sucede, por ejemplo, en la mecánica con los conceptos de lugar, tiempo, velocidad, masa, fuerza. Con ellos delimitamos la imagen de la realidad; o, si se quiere, la estilizamos, ya que al mismo tiempo renunciamos a todos aquellos aspectos de los fenómenos que no se pueden abarcar con aquellos conceptos (Heisenberg, 1974: 252).

Tampoco conviene olvidar que, como fue establecido en capítulos precedentes, la noción de azar es

esencialmente *relativa*. No estamos hablando de un azar genérico esencial, sino de *azar cuántico*, un azar que se presenta y cuyo alcance se limita al uso de los medios explicativos proporcionados por esta teoría. Extrapolarlo fuera de ella carece de validez y sentido. Desde el punto de vista filosófico la cuestión a decidir es si, como pretenden sus más destacados creadores, los límites impuestos por la mecánica cuántica a la determinabilidad de la realidad son o no los mismos que los límites objetivos de los conceptos físicos clásicos en general. Yo me inclino decididamente a aceptar que sí, por los argumentos que he intentado exponer. Una vez que se admiten tales límites, será imprescindible hablar de azar en física en tanto no se disponga de recambio conceptual para las magnitudes fundamentales clásicas, que de acuerdo con el enunciado del principio de correspondencia también desempeñan una función insustituible en mecánica cuántica:

La teoría cuántica se caracteriza por el reconocimiento de una limitación esencial de las ideas físicas clásicas cuando se las aplica a los fenómenos atómicos. La situación que con ello se crea es de una naturaleza peculiar, puesto que nuestra interpretación de los datos experimentales se apoya de manera fundamental en los conceptos clásicos (Bohr, 1988: 98).

9. Causalidad cuántica y subjetividad

Los críticos de la interpretación de Copenhague consideran inadmisibles la intromisión de elementos subjetivos en procesos donde en buena lógica realista deberían brillar por su ausencia. Su principal empeño es disociar este, digamos, «añadido hermenéutico», de la parte «propiamente científica» de la teoría, a la que en cambio no ponen reparo alguno. Einstein, al que dichas voces discordantes tratan con particular respeto, censuraba no tanto la justicia de la versión propuesta por Bohr y Heisenberg como la pretensión de que sea imposible superar los límites impuestos por la mecánica cuántica mientras no abandonemos los conceptos clásicos de la física. Discrepaba porque era partidario de no poner ninguna limitación al principio causal, y no porque viera en sus adversarios una peligrosa inclinación hacia el idealismo. Al fin y al cabo, en su misma línea estaba Schrödinger, quien como cultivador privado de la filosofía profesaba un idealismo radical (Schrödinger, 1958). Popper en cambio, no puso mayor reparo a abandonar las versiones más estrictas del principio causal, desarrollando toda una teoría de las *propensiones* (Popper, 1992) y argumentando en pro del *indeterminismo* (Popper, 1986). Pero estaba decidido a purgar la mecánica cuántica de elementos subjetivo-idealistas, lo cual le llevó a sostener con Bohr pretenciosas controversias, e incluso se animó a proponer un experimento mental no demasiado bien concebido, que más tarde reconoció que como el mayor error cometido en toda su vida. Durante años decidió callar para reponerse del disgusto, pero cuando finalmente se decidió a hablar (en el tercer volumen del *Post Scriptum* a la *Lógica de la investigación científica*) profundizó aún más en un antideterminismo que le aproximaba a los defensores de la Interpretación de Copenhague, al tiempo que seguía rechazando sus pretendidas contaminaciones subjetivistas. En otras palabras, coincidía con ellos casi al cien por cien en la valoración ontológica de la física y muy en particular en el alcance y sentido del principio causal. Pero reafirmaba su decisión irreversible de establecer una separación muy neta entre el sujeto del conocimiento y la plasmación objetiva de las teorías.

La perspectiva de que las teorías no son nada más que instrumentos o artificios para calcular, se ha puesto de moda entre los teóricos cuánticos, debido a la doctrina de Copenhague de que la teoría cuántica es intrínsecamente ininteligible porque sólo podemos entender «imágenes» clásicas, tales como las «imágenes de partículas» o las «imágenes de ondas». Yo creo que ésta es una doctrina equivocada e incluso perversa (Popper, 1985: 64).

La defensa popperiana del «sentido realista» de las *teorías científicas* se basa en que él relativiza en cambio los *sistemas conceptuales*, de los que puede haber distintas alternativas intercambiables que no alteran el significado profundo de las teorías:

El sistema conceptual, por otro lado, es intercambiable y es uno entre los varios instrumentos posibles que pueden usarse para formular la teoría. El sistema conceptual proporciona simplemente un lenguaje para la teoría; quizá un lenguaje mejor y más simple que otro, quizá no (Popper, 1985: 65).

Esta actitud le impide calibrar la importancia que tiene para la mecánica cuántica (y no sólo para la interpretación de Copenhague o cualquier otra) el problema de los conceptos clásicos, los límites objetivos de su uso y su inevitabilidad debido a la ausencia de alternativas concebibles e nociones tales como espacio, tiempo, masa o energía. No reconocerlo así obliga a Popper a recaer en el *realismo ingenuo*, descartando el modelo ondulatorio y aferrándose al corpuscular (Popper, 1985: 33) y negándose a aceptar la no-localidad cuántica (Popper, 1985: 47). Es curioso como una tesis aparentemente relativista (la intercambiabilidad de los sistemas conceptuales) aboca a una concepción absolutista, en el sentido de que no se reconoce la existencia de límites objetivos al uso de un sistema conceptual dado (el de la física clásica), lo cual a su vez convierte el realismo ingenuo que se niega a renunciar a tales conceptos en una forma de idealismo solapado. En el experimento de la doble rendija, la exigencia de pretender que el electrón *siempre* está localizado, parece obligar a conferirle una suerte de conocimiento de si la rendija *por la que no pasó* estaba cerrada o abierta. Para evitar esta caída en lo subjetivo Popper afirma, en cierto modo que quien «sabe» no es el electrón, sino el dispositivo experimental en su conjunto:

Así, la partícula pasará a través de una sola ranura y, en cierto sentido, permanecerá imperturbada por la otra ranura. En lo que influye la otra ranura es en las propensiones de la partícula relativas a toda la disposición experimental, no a la partícula en sí: las propensiones a alcanzar uno u otro punto en la segunda pantalla (Popper, 1985: 169).

Simplificando al máximo mi réplica, pregunto: ¿Qué más da que quien «sepa» (que la otra ranura está abierta o cerrada) sea la partícula que atraviesa la ranura o la ranura que es atravesada por la partícula? El uso de los conceptos clásicos siempre acaba obligando a confundir las fronteras de lo objetivo y lo subjetivo, de manera que, o relativizamos el valor de verdad de los conceptos clásicos como hacen Bohr y Heisenberg, o acabamos otorgando a la realidad que hemos identificado con dichos conceptos prerrogativas psíquicas y aptitudes portentosas.

Mario Bunge ha sido uno de los autores más beligerantes contra las concomitancias subjetivo-idealistas de la teoría. Su diagnóstico se basa en la pretensión de que encierra un último tipo de dualidad (físico-filosófica) que hay que depurar para, al menos en este aspecto, retornar a un planteamiento no dual:

La mecánica cuántica, probablemente la más potente de todas las teorías científicas, es también la de filosofía más débil. Esta debilidad reside básicamente en la incapacidad de enunciar inambigua y persuasivamente cuáles son los referentes genuinos de la teoría. Y esta incapacidad deriva de un deseo de complacer a una filosofía que oscila entre el subjetivismo no diluido y el realismo íntegro (Bunge, 1978, 110).

El elemento «filosófico» incorporado por la Interpretación de Copenhague y otras constituiría una adherencia parásita, apta tan sólo para producir confusión y error. La única estrategia recomendable para remediarlo es proceder a una radical depuración que elimine tales añadidos:

La receta para construir versiones estrictamente físicas de la MC es ésta: «Tómese la formulación estándar, púrguese de sus elementos subjetivistas, y finalmente reorganícese lógicamente lo que queda». Los elementos subjetivistas son, desde luego, el concepto de observador y todas las nociones relacionadas con él, particularmente las de observable y propiedad subjetiva (Bunge, 1978, 117).

Nótese que, mientras Einstein, Planck, Schrödinger, De Broglie, Bohm, etc., cuestionaban la formulación estándar misma, por las restricciones que imponían a la vigencia del principio causal, Bunge respeta dicha formulación (y por tanto asume las restricciones), pero objeta la *presentación* que se da a la teoría y propone *liberarla* de contaminaciones espurias. Se trata, por tanto, de un asunto más bien *cosmético*, sin pretender disminuir la trascendencia que ello pueda tener. Uno no deja de lamentar que la filosofía se haya visto reducida a ser algo así como una leve costra de líquen que afea la nobleza de las piedras que cubre y engaña a los incautos, haciéndoles creer que la consistencia de lo que hay debajo es muy otra. Se añoran los tiempos en que la filosofía era tosca pero fuerte herramienta capaz de hendir esas mismas piedras y descubrir lo que contenía su interior. Más arriba sostuve que la reformulación del principio causal (o de su aplicabilidad) llevado a cabo por la mecánica cuántica no se aplica únicamente a la propia teoría que hace uso de él, sino que de alguna manera afecta a los conceptos fundamentales que forman el esqueleto semántico de las teorías físicas pasadas (las clásicas), presentes (la propia mecánica cuántica) y ¿futuras? (en la medida que no sepan forjar nociones alternativas más poderosas o como mínimo menos hipotecadas por las relaciones heisenberguerianas de indeterminación). Un primer balance de los 80 años largos que han pasado desde que fue propuesta confirma esta expectativa, puesto que salvo la insólita (y ya amenazada) supervivencia de la teoría de la relatividad general, no aparece en la selva de las ciencias físico-químicas ninguna planta o retoño que no pertenezca a la estirpe cuántica.

Bunge ha juzgado imperativo renovar las bases conceptuales de la física, no ya para hacer realidad los sueños de Einstein y de quienes quisieron llegar más lejos que Bohr y Heisenberg, sino para ejercer la salutífera depuración que aconseja. La piedra angular del nuevo edificio sería la noción de *cuantón*, que suplantaría con ventaja los términos demasiado desgastados de *onda* y *corpúsculo* (Bunge, 1967). Enriquecen el reforzado panorama semántico otros conceptos novedosos, como el de *hylón* y *pedión* (Bunge, 1978: 144). Ya he confesado antes mi reticencia a aceptar de no mediar poderosas razones una nueva (¿y cuántas van?) revolución léxica, pero en este caso exacerba mi pereza lo poco que se me promete si la venzo:

En cualquier caso, tenga o no análogo clásico una fórmula cuántica, no debería interpretarse en términos clásicos sino según los axiomas de interpretación de la teoría. Y estas suposiciones (denominadas también «reglas de correspondencia» y en ocasiones «definiciones operacionales») deberían ser literales antes que metafóricas, a la par que objetiva antes que centrada en el observador. [...] [Cuando se emplean conceptos referentes al observador] entonces T será una teoría psicofísica más bien que estrictamente física. [...] cuanto más persistan en emplear imágenes heurísticas tanto menos comprenderán la teoría (Bunge, 1978: 146-9).

Es difícil sustraerse a la impresión de que la propuesta de Bunge supone un mero «maquillaje» sin consecuencias prácticas. Nada tiene que ver con la experiencia ni tampoco con su valoración, sólo con lo que le gusta o disgusta con respecto a la supuesta tara especulativa o lingüística de las teorías. Los términos que introduce no sirven para llegar más lejos, sino simplemente para «barrer debajo de la alfombra» los elementos que encierran connotaciones subjetivistas, aunque, por otro lado, viene a reconocer que dichos elementos tienen o tuvieron una componente *heurística* que ahora ya parece devaluada, puesto que la teoría ha entrado en una fase donde es más importante «comprenderla» que proseguirla con heurísticas discutibles desde la ortodoxia objetivista que Bunge y otros filósofos de la ciencia defienden. Es llamativo el empeño que muchos autores han puesto para «borrar» al sujeto de la interpretación de la mecánica cuántica, una vez que su «presencia» no fue estorbo para que los creadores de la teoría hicieran su trabajo (con seguridad uno de los más arduos de toda la historia de la ciencia). La más paradójica interpretación de la mecánica cuántica es la de los muchos universos, y para justificarla David Deutsch argüía en 1986:

La interpretación de de Everett es la única en la que se considera que el observador es una parte intrínseca del universo que él está midiendo (Davies, Brown, 1989: 124).

Puede que eso sea un gran mérito, mas sin duda nunca se ha pagado un precio mayor para obtenerlo, ni creo que tampoco se haga en el futuro: nada menos que desdoblar la realidad hasta límites inimaginables. Todos sabemos que las interferencias subjetivas constituyen un impedimento mayor para lograr mantener la objetividad de una investigación. Sin embargo Rudolf Peierls, otro gran conocedor de la teoría, puso en mi opinión el dedo en la llaga cuando observó: «Mire, la descripción cuántica se realiza en términos del conocimiento. Y el conocimiento requiere alguien que conozca» (Davies, Brown, 1989: 102). Cualquiera compartirá de todo corazón la aversión a que el «yo» se inmiscuya en la formulación de una teoría física y amenace con asumir cierta eficacia causal en la marcha de los acontecimientos físicos, cuando no un papel protagonista. Pero al mismo tiempo nadie puede negar que el sujeto cognoscente representa una (cuando no «la») condición de posibilidad de cualquier empresa cognitiva. Pretender prescindir de él recuerda a la historia de la compañía ferroviaria que, vistas las estadísticas de accidentes, decidió suprimir el «último vagón» de sus trenes, porque en él la probabilidad de descarrilamiento era mayor.

Resulta incómodo que la indeterminación (más bien la determinación aleatoria) en la descripción de los eventos físicos venga siempre acompañada de un acto de objetivación efectuado por un sujeto cognoscente (sin perjuicio de que recurramos a otros factores más objetivos, como desdoblamiento de universos, de coherencia cuántica, etc.). ¿Hay que echar al sujeto la culpa de que desaparezca el entrelazamiento cuántico, aflore la no-localidad, se pierda buena parte de la información, se actualice alguna de las posibilidades presentes y se eliminen

todas las demás, etc.? Lo cierto es que las cosas habrían ocurrido de otro modo si no se hubiese producido esa intervención. Mírese como se mire, eso suena a eficacia causal. No es un enigma fácil de solucionar y mucho menos en el presente contexto. Me permitiré a pesar de todo una pequeña sugerencia. Para mantener al sujeto cognoscente alejado de los procesos, digamos, *físicos*, habría que exigir que éstos no se entremezclaran con los procesos *cognitivos* en cuanto tales, aunque, como es obvio, todo proceso cognitivo *también* es un proceso físico (si quien lo ejerce es un animal o un ser humano y no un espíritu puro). Pero esta cómoda regla de oro que ordena la separación se rompió en el mismo momento en que se empezó a no distinguir con claridad la realidad misma de lo físico con los conceptos que usamos para objetivarla. Eso ocurre cuando se confunde «el electrón mismo, propiamente dicho» con un corpúsculo, una onda, o bien la ecuación de Schrödinger que describe su comportamiento antes de objetivarse como tal. Al hacerlo, ya hemos introducido al sujeto cognoscente en el *proceso físico*, convirtiéndolo *eo ipso* en un *proceso físico-cognitivo*. Nada más lógico que la presencia del cognoscente *dentro del proceso estudiado* acabe objetivándose también. Para mantener al sujeto fuera de las ecuaciones (o de su colapso) habría que renunciar a intercambiar entre sí la realidad y los conceptos. Pero en ese caso habría que detenerse antes de que los efectos distorsionantes del cuanto universal de acción alcancen una magnitud comparable con la de los trocitos de universo que pretendemos conocer. La mecánica cuántica ha asumido el reto de intentar llegar más lejos de lo que esos conceptos dan objetivamente de sí. Lo menos que cabría esperar es cierta fusión de la instancia cognoscente y la conocida. Otro de los protagonistas del debate, John Taylor, comentaba:

Tengo muchas dudas sobre la interpretación en términos de conciencia principalmente porque le lleva a uno a una regresión infinita (Davies, Brown, 1989: 155).

Es completamente natural, puesto que la regresión infinita es una marca de la casa cuando la conciencia está de por medio. La única forma de evitarlo es dejarla fuera del campo de estudio; pero para eso tendríamos que renunciar a trabajar con conceptos que claramente han sobrepasado su fecha de caducidad.

10. Conclusión: causalidad y azar en el mundo cuántico

El advenimiento de la mecánica cuántica ha revolucionado el panorama de las ciencias de la naturaleza, pero tampoco son de despreciar las repercusiones filosóficas que ha tenido, tanto en el orden ontológico como en el cognitivo. Todavía no está nada claro cuáles serán sus efectos en esos dos ámbitos, puesto que ni la ontología ni la teoría del conocimiento han acabado todavía de digerir su presencia. Por el momento es más sencillo señalar qué cosas habrá que plantear de manera muy diferente a como hasta ahora se había hecho. Es incuestionable que ha problematizado seguramente para siempre ciertas escisiones que se habían convertido en otras tantas vacas sagradas de nuestra cultura. La primera es la separación tajante entre lo objetivo y lo subjetivo, pero también entre lo contingente y necesario, causal y azaroso, ontológico y epistemológico, etc. Sería equivocado concluir que, dado que tales divisiones son menos nítidas de lo que se presumía, lo mejor sería prescindir por ellas y sustituirlas por

otras. Equivocado porque, por otro lado, la principal enseñanza de la mecánica cuántica es cómo avanzar cuando no existen recambios para piezas cruciales defectuosas. Cómo precisar con conceptos borrosos, cómo ser objetivos en contextos permeables a lo subjetivo, cómo no renunciar a un criterio realista de verdad allí donde no parece haber más que mediaciones de todo tipo. Por primera vez en dos siglos una generación de investigadores supo asumir un desafío ante el que flaqueó nada menos que Immanuel Kant: mantener contra viento y marea los puntos de anclaje del mundo fenoménico en la realidad de lo en sí.

En lo que se refiere a los conceptos de causa y azar, hemos podido descubrir que sus relaciones son mucho más sofisticadas de lo que científicos y filósofos habían sido capaces de concebir. Hay causas y también leyes, y las conexiones que forjan son verdaderamente eficaces, pero también multidimensionales. El contingentismo radical, el determinismo reduccionista, la separación tajante de diversos ámbitos sometidos a principios y leyes desconectados, son ejemplos de opciones teóricas que probablemente hayan quedado desbancadas para siempre por obra y gracia de esta teoría. Admitir eso suponía para Einstein pensar que Dios, más que sutil, era malvado. Pero probablemente minusvaloró la capacidad de la mente humana para profundizar en esquemas realmente sofisticados. Y para que en el mundo quepa todo lo que hemos ido descubriendo que contiene, es imprescindible renunciar a esquemas causales y legales demasiado simples. Y el de Einstein, como el de la ciencia y la filosofía de su época, lo era. Mientras no consigamos enriquecerlo, la comprensión cabal de la mecánica cuántica seguirá siendo una tarea pendiente.

Bibliografía citada

- Arana, J., «¿Es idealista la Interpretación de Copenhague de la mecánica Cuántica?», *Ontology Studies* 1 (2000), págs. 185-202.
- CC, *Materia, Universo, Vida*, Madrid, Tecnos, 2001.
- Bohr, N., *La teoría atómica y la descripción de la Naturaleza*, Madrid, Alianza, 1988.
- Davies, P. C. W., Brown, J. R., *El espíritu en el átomo*, Madrid, Alianza, 1989.
- Deutsch, D., *La estructura de la realidad*, Barcelona, Anagrama, 2002.
- Einstein, A., *Sobre la teoría de la relatividad*, Madrid, Sarpe, 1983.
- Einstein, A., Born, M., *Correspondencia (1916-1955)*, México, Siglo XXI, 1973.
- d'Espagnat, B., *En busca de lo real. La visión de un físico*, Madrid, Alianza, 1983.
- Forman, P., *Cultura en Weimar, causalidad y teoría cuántica 1918-1927. Adaptación de los físicos y matemáticos alemanes a un ambiente hostil*, Madrid, Alianza, 1984.
- Heisenberg, W., *La imagen de la naturaleza en la física actual*, Barcelona, Seix Barral, 1969.
- , *Diálogos sobre la física atómica*, Madrid, B.A.C., 1972.
- , *Más allá de la física. Atravesando fronteras*, Madrid, B.A.C., 1974.
- Hooft, G., *Partículas elementales. En busca de las estructuras más pequeñas del universo*, Barcelona, Crítica, 2001.
- Landé, A., *Nuevos fundamentos de la mecánica cuántica*, Madrid, Tecnos, 1968.
- Planck, M., *¿Adónde va la ciencia?*, Buenos Aires, Losada, 1961.
- Popper, K., *Post Scriptum a la Lógica de la investigación científica*. Vol. III. *Teoría cuántica y el cisma de la Física*, ed. de W.W. Bartley III, Madrid, Tecnos, 1985.
- Rosenblum, B., Kuttner, F., *El enigma cuántico. Encuentros entre la física y la conciencia*, Barcelona, Tusquets, 2010.
- Schrödinger, E., *La mente y la materia*, Madrid, Taurus, 1958.
- , *¿Qué es una ley de la naturaleza?*, México, F.C.E., 1975.
- Smolin, L., *Las dudas de la física en el siglo XXI. ¿Es la teoría de cuerdas un callejón sin salida?*, Barcelona, Crítica, 2007.

Sur la nature nécessaire de la liberté chez Jean-Paul Sartre

Cevriye Demir Güneş

Département de Philosophie, Faculté des Lettres
Université Gazi, Turquie

Résumé

Dans cette étude nous nous focalisons sur les modalités de l'être, *l'être-en-soi* et *l'être-pour-soi* qui sont la fondation de l'idée de liberté chez Jean-Paul Sartre. Nous essayons, d'une part, de décrire son explication de la source de l'être comme la condamnation de l'Homme – être de conscience – à la liberté, et, d'autre part, nous essayons de montrer la réalisation de soi par l'Homme qui perçoit sa liberté aussi comme une limite de son existence par le biais de ses possibilités.

Mots clés

J.-P. Sartre (1905 – 1980) ; liberté ; être-en-soi ; être-pour-soi ; conscience ; nécessité ; libre arbitre.

Sur la nature nécessaire de la liberté chez Jean-Paul Sartre

Cevriye Demir Güneş

Département de Philosophie, Faculté des Lettres
Université Gazi, Turquie

Introduction

Chez Sartre, la nature de la liberté est parallèle à la réalisation de sa propre essence de l'être, la conscience et l'Homme. Pour cette raison, il faut montrer a priori le sens de la conscience, de l'être et de la liberté chez Sartre. Il commence son livre *La Transcendence de l'Ego* où il analyse la conscience et l'ego par ces mots : "Nous voudrions montrer ici que l'Ego n'est ni formellement ni matériellement dans la conscience : Il est dehors, *dans le monde*; c'est un être du monde, comme l'Ego d'autrui."¹ D'après ces opinions du philosophe français, on peut dire qu'il ne prend pas l'Ego en considération avec son côté déterminant dans la vie formelle, matérielle ou psychique et ne perçoit point l'Ego comme un être de conscience. Alors que la conscience et l'ego ne sont pas les mêmes choses, ils ne se rejettent pas car la source de l'ego, c'est la conscience qui pense aux activités psychiques du passé. Alors, qu'est-ce que c'est, la conscience? Et quelle est sa relation avec l'ego?

Selon Sartre, étant une présence sans nuance et claire pour l'Homme, la conscience a une existence absolue étant donné que c'est sa propre conscience. Ce qu'il la rend absolue, c'est d'être consciente de sa propre existence. L'objet de la conscience est par nature en dehors d'elle-même. La conscience n'appartient à soi. Et le soi n'appartient ni à l'objet ni à la conscience. Le soi n'est qu'une chose pour la conscience. Dans ce sens, Sartre place la conscience dans un champ transcendantal impersonnel et considère que le soi n'est qu'un produit réfléchi. D'un autre côté, il ne considère pas le soi dans le même plan que le cogito contrairement à Descartes. Pourtant la conscience réfléchie doit quand même exister pour l'apparition du soi. En résumé, le soi est pour Sartre un être dont la réalité est exactement comme les êtres mathématiques et qui se montre avec une conscience réfléchie et un acte réflexif. C'est-à-dire, le soi ne dépend pas de la conscience et n'est pas une forme formelle de la conscience mais il est l'ego qui se montre d'une manière passive et active et qui est l'ensemble des actes, des situations et des qualités.² Les concepts de conscience et d'ego ne peuvent pas se comprendre tous seuls indépendamment de l'être ou de l'existence car l'existence se montre dans les actes de l'Homme en tant qu'*être-pour-soi* défini par la conscience.

Sartre distingue deux modalités de l'être; *l'être-en-soi* et *l'être-pour-soi*. Il propose aussi une troisième modalité en tant qu'extension de l'être-pour-soi : *l'être-pour-autrui*. Dans son livre, *L'Être et Le Néant* défini par

¹ Jean-Paul Sartre, *La Transcendence de l'Ego*, trad. en turc, Serdar Rifat Kırkoğlu, éd. Alkim, p. 45, İstanbul, 2003.

² J.-P. Sartre, *ibid*, pp. 49-67.

Derrida comme “l’onto-phénoménologie de la liberté”³, Sartre considère que *l’être-en-soi* qui appartient au champ des choses indépendantes de la conscience n’est qu’une plénitude, une clôture et une immanence existantes et absolues. Il n’est ni activité ni passivité mais n’est que la contingence pure. *L’être-en-soi* est l’être du phénomène et un manque absolu de relation et n’appartient pas à l’étendue ni au temps, qui sont des concepts propres à l’Homme. Donc, *l’être-en-soi* est hors du temps et en même temps il est ce qu’il n’est pas la conscience⁴. Le fait que *l’être-en-soi* est propre à soi veut dire qu’il est ce qu’il est (l’être est ce qu’il est). La plénitude de *l’être-en-soi* avec lui-même est infinie. Sartre appelle cela l’identification de *l’être-en-soi* avec soi-même. Car selon lui, *le principe d’identité* est l’extrémité du rassemblement. Celui qui est identique est plein avec soi-même. Dans ce sens, pour Sartre “il n’y a aucun vide ni aucune fracture dans l’être par lesquels le néant pourrait fuir. La caractéristique de la conscience, au contraire, c’est qu’elle est une décompression d’être. Il est impossible en effet de définir la conscience comme coïncidence avec soi : “... la conscience ne coïncide pas avec elle-même d’un point de vue réfléchi qui change le phénomène de conscience qu’elle dégage.”⁵

Le caractère de *l’être-pour-soi* qui se produit par la négation de soi et la néantisation de soi de *l’être-en-soi* et qui est considéré comme défini par la conscience est le fait qu’il ne se coïncide pas. Sartre appelle cela l’état d’être en équilibre entre la présence à soi, donc l’identité et l’unité comme une synthèse de la multiplicité. Selon Sartre, toutes ces descriptions nous donnent la loi d’être de *pour-soi*, c’est-à-dire “devenir soi-même sous la forme de la présence à soi”. Dans ce contexte, l’existence de la conscience est d’exister avec une distance à soi-même comme présence à soi et cette distance qu’elle garde dans sa propre existence est le néant. Le néant est toujours un ailleurs, il est toujours une nécessité d’exister sous la forme d’un ailleurs de *pour-soi*. Il est une nécessité d’exister qui s’inflige constamment une incohérence de l’être. Le néant est le vide de l’être, il est la chute de *l’être-en-soi* vers soi-même afin de créer *l’être-pour-soi*.⁶

Chez Sartre, *l’être-en-soi* est absolu et n’existe que d’après soi-même. C’est à dire, il est « l’être est soi ». Il n’a de lien avec aucun être. Selon Sartre, *l’être-en-soi* n’est pas un être qui est produit de ce qui est possible ou de ce qui est nécessaire. “L’être est sans limite soi-même et se consume en étant soi-même”. Étant donné que Sartre voit *l’être-en-soi* dans le champ phénoménal, ce qui existe dans ce champ ne peut jamais se produire d’un autre existant. Cela est la contingence de l’être-en-soi. En d’autres termes, *l’être-en-soi* ne peut pas être dérivé du possible qui est un état de *l’être-pour-soi*. L’être-en-soi n’est jamais possible ou impossible, il ne fait qu’exister. Tout cela indique que *l’être-en-soi* est un être de trop qui n’a pas été créé et qui n’a pas de raison d’existence.⁷

Cet état de *l’être-en-soi* est absurde et en même temps, il est un être “de trop”. La rencontre de *l’être-pour-soi* et *l’être-en-soi* montre précisément la rencontre avec cette situation absurde. Le roman intitulé *La Nausée* de

³ Zeynep Direk, *Bir Entelektüel Olarak Jean-Paul Sartre (Jean-Paul Sartre En Tant Qu’Intellectuel)*, Doğu Batı, Entellektüeller I (Les Intellectuels I), vol. 35, p. 122, Ankara, 2006.

⁴ J.-P. Sartre, 2003, pp. 17-18.

⁵ J.-P. Sartre, *L’Être et le Néant* trad. en turc, Turhan Ilgaz, Gaye Çankaya Eksen, éd. İthaki, p. 134, İstanbul, 2009.

⁶ J.-P. Sartre, *ibid*, pp. 137-139.

⁷ J.-P. Sartre, 2009, p. 44.

Sartre décrit la rencontre de l'Homme avec cet être absurde. Le protagoniste de ce roman, Roquentin, se rend compte qu'il est aussi un des objets dans ce monde et trouve son existence ridicule et inutile⁸. Sartre fait Roquentin dire ceci: "Nous étions un tas d'existants gênés, embarrassés de nous-mêmes. Nous n'avions pas la moindre raison d'être là, ni les uns ni les autres, chaque existant, confus, vaguement inquiet, se sentait de trop par rapport aux autres. De trop: c'était le seul rapport que je pusse établir entre ces arbres, ces grilles, ces cailloux." (*La Nausée*, 181) Par conséquent, on peut dire que l'Homme trouve l'histoire de sa propre existence en rencontrant *l'être-en-soi*. Sartre ne voit pas cette rencontre existentielle comme une nécessité car selon lui, exister, c'est juste "être-là".⁹ Alors il faut que *l'être-pour-soi* qui démontre le monde, donc la conscience, apparaisse.

L'être-pour-soi est créé par la négation et la néantisation de *l'être-en-soi*. Par cet acte de négation, l'Homme avec conscience qui est l'être-pour-soi apparaît. L'apparition de l'acte de négation ne peut se comprendre que par l'acceptation du fait que l'être précède le néant et l'essence. Il est impossible de comprendre l'Homme qui est un être avec conscience comme identique avec soi-même car la nature de la conscience n'est pas adaptée à cela. La conscience ne peut pas être définie avec soi-même et se tourne toujours vers un objet en dehors d'elle-même. C'est à dire, comme l'indique Sartre en s'inspirant de Husserl, *chaque conscience est la conscience de quelque chose*. Sartre indique cela en disant qu'il ne s'agit pas de contenu de conscience qui est indépendant de son objet. Par exemple, « une table n'est pas dans la conscience, même à titre de représentation. Une table est dans l'espace, à côté de la fenêtre, etc. »¹⁰ Par conséquent toutes les choses de la conscience doivent être considérées avec les choses en dehors d'elles-mêmes.

Sartre voit *l'être-pour-soi* comme la fondation unique du néant. Parce que la possibilité de l'être est le néant et il se montre avec la réalité de l'Homme.¹¹ Alors, à quoi cela ressemble, la réalité de l'Homme? Cette acceptation de Sartre, qui essaie de définir l'Homme par ses attitudes négatives et ses aspects principaux; avoir, faire et être, sera un point de départ important dans notre approche du problème de liberté de l'Homme et nous aidera dans la description de son projet de liberté ontologique.

Tout d'abord, on démontre quel genre d'être est l'Homme par ses attitudes négatives. Par exemple, la «honte» est une condition négative pour l'Homme. Selon Sartre, j'établis une relation avec ma propre intimité par le biais de la «honte» et découvre conséquemment un aspect de ma propre existence. Cependant, la «honte» n'est pas toute seule une relation établie avec moi-même mais elle est une "honte" par rapport à un autrui. La raison de cela est le fait que je fais un geste maladroit ou vulgaire. Mais la véritable raison du fait que j'ai "honte", c'est que j'ai levé ma tête et j'ai vu quelqu'un. J'ai, donc, "honte" de moi tel que j'apparais à autrui. Et, par l'apparition même d'autrui, je suis mis en mesure de porter un jugement sur moi-même comme sur un objet. Parce que

⁸ Kenan Gürsoy, J.-P. Sartre *Ateizminin Doğurduğu Problemler (Les Problèmes Causés Par l'Athéisme de Sartre)*, éd. Akçağ, Ankara, 1991, p. 20.

⁹ K. Gürsoy, *ibid.*, p. 21.

¹⁰ J.-P. Sartre, 2009, p. 26.

¹¹ J.-P. Sartre, 2009, p. 140.

j'apparaît à autrui comme un objet. Sartre considère l'état d'avoir "honte" aperçu à cause d'un autrui comme une reconnaissance, une acceptation. Donc, je reconnais et accepte que je sois comme autrui me voit. En ce sens, chez Sartre, autrui n'est pas un objet donné dans une expérience comme chez Kant mais il est un être dont les émotions, les opinions, les demandes et le caractère sont importants par rapport à nos expériences. Donc, autrui est celui dont je suis l'objet. Il est moi sans qu'il ne soit moi à l'origine.¹² Le résultat nécessaire d'une comparaison entre moi et autrui doit être *l'être-pour-autrui*. C'est exactement de ce point de vue que "L'enfer, c'est les autres".

La liberté et sa nature

Selon Sartre qui essaie de décrire le fait que l'Homme qui a été projeté de l'au-delà du présent vers ce monde est ce qu'il fait de soi d'après son projet, l'Homme est un être qui est ce qu'il fait de soi. L'Homme dont le comportement n'est pas défini par les conditions physiques, est "une passion inutile car, étant un néant, il est un trou dans le monde physique".¹³ Cependant, l'Homme est libre et il est né libre. Il n'est prédéterminé ni par son corps, ni par son passé ni par la société.

Il n'est pas possible de parler d'une liberté dans un être rempli de trop de soi dans le champ de *l'être-en-soi*. Pourtant, il s'agit d'une négation dans le champ de *l'être-pour-soi* où la conscience se détache de *l'être-en-soi*. Donc l'Homme établit une relation d'abord avec la non-existence par l'intermédiaire de la négation. En conséquence de quoi, la carence et le néant de l'être se montrent comme un aspect positif chez l'Homme. C'est grâce à ce néant que l'Homme peut devenir libre.¹⁴ Et cela nous montre qu'il s'agit d'une relation forte entre l'existence et la liberté de l'Homme. Pour Sartre, l'existence de l'Homme n'est liberté parce qu'il ne peut jamais échapper à son devoir de se faire. Il est condamné à être libre. Le premier endroit où apparaît la liberté c'est le moment où *l'être-en-soi* se néantise.¹⁵ La conscience nous montre qu'il s'agit d'une néantisation dans la réalité et grâce à la conscience, l'Homme réalise l'acte de choisir. Dans ce contexte, Sartre perçoit l'Homme comme une conscience projetée vers les possibilités de soi. Pourtant cette conscience est une conscience vide et ce vide sera ensuite rempli par cette possibilité. Par conséquent, le "néant" est un des concepts importants qui créent la liberté. À ce stade, on se rappelle du principe de Lucrèce selon lequel "rien ne sort de rien ni ne va vers le néant" et l'idéologie de Sartre, dans la mesure où elle fait grand cas du néant, pourrait donc être considérée comme une pensée irrationnelle.¹⁶

Les faits que l'Homme est un être avec des possibilités, qu'il est en mesure de dépasser l'ordre de causalité du monde déterministe et de rompre sa conscience du passé, qu'il se tourne toujours vers le futur et qu'il

¹² J.-P. Sartre, 2009, pp. 308-316.

¹³ Comme le rappelle, en interprétant Sartre, Miguel Espinoza. Voir son livre *Théorie du déterminisme causal*, L'Harmattan, Paris, 2006, p. 12.

¹⁴ Walter Biemel, *Jean-Paul Sartre*, trad. en turc, Veysel Atayman, éd. Alan, İstanbul, 1984, pp. 126-127

¹⁵ Peter Kunzmann, Franz Peter Burkard et Franz Wiedmann, *Atlas de la philosophie*, Le Livre de Poche, Paris, 1993, p. 201.

¹⁶ Voir, par exemple, M. Espinoza, 2006, p. 13.

est toujours à la recherche des possibilités sont les indicateurs de sa liberté.¹⁷ Sartre ne considère pas l'Homme comme une partie du monde déterministe quand il le décrit comme "possibilité". Il désire ouvrir, pour l'Homme, un nouveau champ indéterministe dans la nature qui est déterminée par des chaînes de causalité. Dans ce champ indéterministe, l'Homme est soumis à des choses qu'il détermine et il n'est pas à se soumettre à une loi autre que les règles fixées par soi-même. En accord avec ce caractère à lui, l'Homme est condamné à choisir et à créer sa propre essence. Donc, il est possible de dire que le problème de la liberté est considéré, chez Sartre, comme acceptation de l'Homme comme un être de possibilité et sa condamnation à l'ensemble de ces possibilités.

Sartre détermine tout un champ différent de réalité pour l'Homme dans la réalité naturelle qui crée les individus et il indique aussi que l'Homme a une réalité historique. Parce que c'est l'histoire qui crée les individus. C'est à dire; "les individus ne naissent pas et n'apparaissent pas dans un monde qui leur fait une condition abstraite, mais apparaissent dans un monde dont ils ont toujours eux-mêmes fait partie, par lequel ils sont conditionnés, et qu'ils contribuent eux-mêmes à conditionner, de la façon dont la mère conditionne son enfant et dont cet enfant la conditionne aussi dès qu'il est en gestation."¹⁸ Les phrases citées nous montrent que Sartre ne considère pas la première réalité comme un conditionnement naturel mais comme un conditionnement humain.

La liberté comme condition de l'action

En considérant dans *L'Être et le Néant* que l'idée de liberté est une condition de l'action, Sartre exprime dès le départ la nature nécessaire de la liberté. Parce que "agir, c'est modifier la figure du monde" et c'est une relation intentionnelle. Par exemple, quand un ouvrier place de la dynamite dans les carrières de pierre, il agit car il réalise son devoir et cause l'explosion. C'est à dire, il réalise un projet de conscience d'une manière intentionnelle. Même si tous les résultats de l'action ne sont pas prévus ici, la concordance du résultat à l'intention est une condition suffisante à une action. Selon Sartre, aucun état de fait ne peut motiver aucun acte tout seul parce que l'acte est une projection de pour-soi vers ce qui n'existe pas. En outre, aucun état de fait ne peut déterminer la conscience. Le *pour-soi* n'a aucun état autre que la néantisation. Sartre dit : "il faut accepter que la condition indispensable et essentielle de toute action est la liberté de l'être agissant" à partir du moment où un acte de néantisation de la conscience fait partie intégrante d'un objectif.¹⁹

En se basant sur cette idée, Sartre décrit comment les partisans du libre arbitre ou les partisans de la pensée déterministe qui n'acceptent pas le libre arbitre s'approchent de la relation entre l'action et la liberté. Selon lui, ceux qui acceptent le libre arbitre cherchent les états de décision où il ne s'agit pas d'une certaine raison préalable. Ils cherchent les motifs et les mobiles. D'un autre côté, les déterministes opposent cette approche en disant que l'action sans motif n'existe pas et que même le plus petit comportement a des motifs et des mobiles qui donnent du

¹⁷ J.-P. Sartre, 2003, p. 24.

¹⁸ J.-P. Sartre, *Existentialisme*, trad. en turc, Asım Bezirci, éd. Say, İstanbul, 1993, p. 110.

¹⁹ J.-P. Sartre, 2009, pp. 553-554.

sens à ce comportement. Selon Sartre, les partisans de la liberté qui acceptent que l'acte en cours et la liberté soient identiques, le transforment en quelque chose d'absurde. De même, les partisans de la vision déterministe prennent des raccourcis car ils arrêtent leurs recherches là où ils doivent démontrer le motif et le mobile. Toutefois, selon lui, il est possible de rendre ces deux concepts sensibles dans l'intégralité du non-existant sans considérer séparément le motif et le mobile.²⁰

Chez Sartre, il est difficile de décrire la liberté parce que la liberté, qui ne dépend ni des lois de la nature ni des principes logiques, n'a pas d'essence. La liberté qui a un caractère ontologique n'a pas d'aspect normatif contrairement à la vision de Kant. La liberté n'est pas quelque chose à faire parce que Kant disait dans sa *Critique de la Raison Pratique* que la liberté est la condition de loi morale et sa raison d'existence. D'un autre côté, selon Sartre, on ne doit pas nécessairement confronter la loi morale à une expérience de la liberté parce que la liberté est une partie intégrante de l'existence humaine. L'homme la porte sur ses épaules comme une charge inséparable de soi. En d'autres termes, pour Sartre, l'homme est comme Sisyphe qui porte la liberté sur ses épaules comme un rocher à chaque étape de sa vie et qui est condamné à porter ce fardeau sans cesse quelle que soit la forme de sa voie.²¹ Alors, l'Homme doit assumer la responsabilité de chaque décision librement prise et cela signifie que la limite de la liberté est toujours soi-même.

Alors, comment le soi qui est défini comme condamné à la liberté peut prendre conscience de cette liberté? Selon Sartre, le soi apprend sa liberté par le biais de ces actes et prend la conscience de la liberté d'une manière nécessaire.²² Cependant, l'Homme prend conscience de la liberté dans l'angoisse. Chez Sartre, on sait que la réalité humaine est un être qui peut effectuer une rupture néantisant avec le monde et avec soi-même et que l'existence de la possibilité d'une telle rupture veut dire la liberté car la négation vient au monde avec la réalité humaine. La néantisation de *l'être-en-soi* et son apparition comme *être-pour-soi* est la liberté. Le pour-soi se débarrasse de son existence ainsi que de son essence par le biais de la liberté. Ainsi le pour-soi est quelque chose d'autre de cela au-delà des choses susceptibles d'être dites sur soi-même et cela est la preuve qu'il vient avant l'essence de son existence. C'est aussi l'indicateur du fait que l'Homme est condamné à exister au-delà de son essence et des motifs et des mobiles de son acte. Par conséquent, la condamnation de l'Homme à l'existence est aussi sa condamnation à la liberté. Ces deux situations ne peuvent jamais être séparément considérées. Cela veut dire aussi que la liberté n'a pas de limite autre qu'elle-même; en fait, l'Homme ne peut pas arrêter d'être libre. La liberté, qui veut dire que le *pour-soi* annule l'*en-soi* qu'est l'être, n'est pas l'existence mais le besoin d'exister.²³ Toutefois, selon Sartre, les approches déterministes essaient d'étouffer la liberté de l'Homme sous le poids de l'existence mais cet effort échoue quand l'angoisse ressentie face à la liberté apparaît. Selon Sartre, "l'Homme est libre car sa réalité n'est pas suffisante, il est libre parce que ce dont il a été rompu et ce qu'il fut sont séparés, avec

²⁰ J.-P. Sartre, 2009, p. 555.

²¹ J.-P. Sartre, 2003, p. 25. Rappelons que d'après l'œuvre intitulée "Le Mythe de Sisyphe" de A. Camus, le héros qui fut condamné par les dieux à faire rouler éternellement un rocher jusqu'en haut d'une colline dont il redescendait chaque fois avant de parvenir à son sommet.

²² J.-P. Sartre, 2009, p. 557.

²³ H.J. Blackham, *Six Existentialist Thinkers (Six Penseurs Existentialistes)*, trad. Ekin Uşşaklı, Ankara, 1961, p. 131.

un néant, de ce qu'il est et de ce qu'il sera." La liberté est un néant qui force l'Homme à faire sa propre réalité, soi-même. En ce sens, l'homme se choisit; rien ne le fait de l'extérieur. L'Homme a été abandonné à la nécessité de se rendre un être sans l'aide d'une force extérieure. En ce sens, l'Homme n'est pas parfois libre et parfois un esclave mais il est toujours libre ou non-existant car il n'est pas un être prédéterminé.²⁴

Le fait que l'Homme est condamné à la liberté par une nécessité ontologique nous conduit au problème de la liberté de l'arbitre. Sartre critique à cet égard Descartes qui considère que l'arbitre est libre en prenant aussi en considération le fait que l'esprit a des passions. Descartes considère l'Homme comme un être libre et déterminé, conditionné (par ses passions). De ce point de vue, on a discuté comment la liberté oriente les passions. La sagesse stoïcienne suggère sur ce sujet d'établir une concordance avec les passions afin de les dominer. Par conséquent, "l'Homme est considéré comme un pouvoir libre entouré par l'ensemble des processus définis." Sartre rejette ce point de vue en raison du fait que l'arbitre et les passions définies ne peuvent pas avoir de l'influence sur l'un et l'autre vu que leurs natures sont différentes.²⁵ En outre, Sartre semble s'opposer également à quelques idées de Descartes telles que celle-ci : "la liberté de notre volonté se connaît sans preuve, par la seule expérience que nous en avons."²⁶ Descartes définit, dans *Les Principes de la philosophie*, le sujet pensant comme un être qui comprend avec la pensée et qui décide avec l'arbitre. Pour que le sujet pensant prenne une décision, l'arbitre est aussi important que la compréhension. Mais l'information basée sur la compréhension doit toujours précéder la décision de l'arbitre. L'illusion de l'Homme est équivalente à l'utilisation abusive de sa liberté.²⁷ En d'autres termes, la liberté de l'arbitre chez Descartes n'est pas préalable à, ni indépendant de, l'acte de compréhension, contrairement à la pensée de Sartre.

L'être-pour-autrui et la limite de la liberté

Chez Sartre, étant un *pour-soi* à la base, la liberté est le fait que l'Homme choisit d'une manière nécessaire sans préciser sa sélection. La liberté ne se produit que par la sélection. En ce sens, la liberté est d'être condamnée à choisir continuellement. Même *dans la peur* qui est l'une des conditions involontaires, l'Homme choisit sa liberté.²⁸ L'Homme assume sa liberté et ses responsabilités venant par sa liberté comme un fardeau et il est inévitable pour lui de rencontrer les autres car il n'est pas un être seul et cette situation nécessaire rend la liberté de l'Homme limitée. Rencontrer autrui se passe sans une sélection. Donc un être qui s'impose se produit.²⁹

Dans *L'Être et Le Néant*, Sartre considère a priori autrui comme une personne qui m'est un objet. "Cette femme que je vois venir vers moi, cet homme qui passe dans la rue, ce mendiant que j'entends chanter de ma

²⁴ J.-P. Sartre, 2009, pp. 558-560.

²⁵ J.-P. Sartre, 2009, p. 561.

²⁶ Descartes, *Les Principes de la philosophie*, (39).

²⁷ Descartes, *Les Principes de la philosophie*, trad. Mesut Akin, éd. Say, İstanbul, 1992, p. 77-80.

²⁸ Philippe Cabestan, *Une liberté infinie, Sartre, Désir et Liberté* (éd. Renaud Barbaras) Puf, Paris, 2005, pp. 28-31.

²⁹ J.-P. Sartre, 2009, pp. 653-654.

fenêtre sont pour moi des objets”. Autrui se présente à moi comme “présence en personne”. En d’autres termes, autrui est la personne dont je vise les émotions, les opinions, les demandes, le caractère dans mes expériences car autrui n’est pas que la personne que je vois mais aussi la personne qui me voit. En d’autres termes, autrui est l’être pour qui je suis l’objet. Moi, je suis “l’être vu par autrui”. *Être vu par autrui* alors veut dire que je suis un être vulnérable dans une liberté qui n’est pas ma propre liberté. Et cela est le signe que je suis en danger devant la liberté d’autrui. Je perçois autrui comme objet libre et conscient et à partir de ce moment autrui devient la condition nécessaire de toute pensée que je vais former sur moi.³⁰

Selon Sartre, la raison de la limite imposée sur l’Homme est le fait qu’il ne le comprend pas comme l’action d’autrui mais comme le moi d’autrui, “objet-autrui”. La limite de l’Homme libre dans l’état de l’*être-en-soi* est soi-même, alors qu’avec l’apparition d’autrui, la limite de cette liberté devient la liberté d’autrui. Et cela veut dire que la liberté ne peut être limitée que par une autre liberté. Ainsi, Sartre pense que la limite de la liberté s’impose par la condamnation à la liberté et la limitation de la liberté par d’autres libertés. Avec l’existence d’autrui, le moi se trouve dans les déterminations qui ne sont pas choisies par lui-même. Pourtant la véritable liberté n’est pas d’obtenir tout ce qu’on veut mais décider soi-même de vouloir.³¹ Par conséquent, la caractéristique la plus importante de la liberté basée sur le choix est le fait qu’elle n’est pas prédéterminée.

Conclusion

Sartre fonde l’idée de la liberté par la théorie de l’être ontologique et définit l’Homme d’abord comme néant dans la modalité de l’être d’*en-soi* et le considère ensuite comme *pour-soi* sur un plan de conscience séparée du monde physique. Dans cette modalité de l’être, l’individu se trouve condamné à la liberté dans l’ensemble des possibles —où il n’y a aucune détermination—. Cette condamnation cause chez lui une angoisse et la liberté devient un fardeau. Cependant, l’Homme qui rencontre autrui devient malheureux suite à la perception de soi-même comme objet-être qui est chosifié par autrui.

Sartre ne considère pas la condamnation de l’Homme à la liberté ou sa chosification comme une limite ou une obstruction de la liberté mais, au contraire, comme un être loin de toute détermination dont la limite est encore fixée par soi-même. Il a considéré l’apparition d’autrui comme une autre liberté qui limite ma liberté, et, s’il n’a pas accordé un sens négatif à cette situation, c’est parce selon notre auteur la liberté n’est pas pour l’Homme le fait d’obtenir ou de faire ce qu’il veut mais *de décider de vouloir*.

Même si Sartre a l’air de baser ses idées de la liberté sur une fondation ontologique solide, il n’a pas pu échapper à certaines contradictions. Il a rendu l’Homme malheureux en transformant la liberté en un fardeau qu’on doit porter nécessairement en condamnant l’Homme à la liberté d’un point de vue ontologique. Dans son livre

³⁰ J.-P. Sartre, 2009, pp. 343-365.

³¹ J.-P. Sartre, 2009, pp. 655-608.

célèbre, *L'Être et le Néant*, il accepte que l'ontologie ne soit pas en mesure de formuler toute seule la morale et c'est une nécessité de passer au champ moral. D'un mot, il semble possible de décrire l'Homme conçu par Sartre comme une conscience malheureuse qui se pense libre dans le monde déterministe.

Bibliographie

- Walter Biemel, *Jean-Paul Sartre*, trad. en turc, Veysel Atayman, éd. Alan, İstanbul, 1984.
- H.J. Blackham, *Six Existentialist Thinkers (Six Penseurs Existentialistes)*, trad. Ekin Uşşaklı, Ankara, 1961.
- Philippe Cabestan, *Une liberté Infinie, Sartre, Désir et Liberté* (éd. Renaud Barbaras) Puf, Paris, 2005.
- Descartes, *Les principes de la philosophie*, trad. Mesut Akın, éd. Say, İstanbul, 1992.
- Zeynep Direk, *Bir Entelektüel Olarak Jean Paul Sartre* (Jean-Paul Sartre en tant qu'intellectuel), *Doğu Batı, Entellektüeller I (Les Intellectuels I)*, vol. 35, Ankara, 2006.
- Miguel Espinoza, *Théorie du déterminisme causal*, L'Harmattan, Paris, 2006.
- Kenan Gürsoy, *J.-P. Sartre Ateizminin Doğurduğu Problemler (Les Problèmes causés par l'athéisme de Sartre)*, éd. Akçağ, Ankara, 1991.
- Peter Kunzmann, Franz Peter Burkard et Franz Wiedmann, *Atlas de la philosophie*, Le Livre de Poche, Paris, 1993.
- J.-P. Sartre, *La Transcendance de l'Ego*, trad. en turc, Serdar Rıfat Kırkoğlu, éd. Alkım, p. 45, İstanbul, 2003.
- J.-P. Sartre, *L'Être et le Néant*, trad. en turc, Turhan Ilgaz, Gaye Çankaya Eksen, éd. İthaki, İstanbul, 2009.
- J.-P. Sartre, *Existentialisme*, trad. en turc, Asım Bezirci, éd. Say, İstanbul, 1993.

La realidad última: átomos y vínculos sustanciales

Miguel Espinoza

Universidad de Estrasburgo

«I do not profess to know what matter is in itself, and feel no confidence in the divination of those “esprits forts” who, leading a life of vice, thought the universe must be composed of nothing but dice and billiard-balls. I wait for the men of science to tell me what matter is, in so far as they can discover it, and am not at all surprised or troubled at the abstractness and vagueness of their ultimate conceptions: how should our notions of things so remote from the scale and scope of our senses be anything but schematic? But whatever matter may be, I call it matter boldly, as I call my acquaintances Smith and Jones without knowing their secrets: whatever it may be, it must present the aspects and undergo the motions of the gross objects that fill the world». Jorge Santayana.

Abstract

Concerning the essence of ultimate reality, the history of ideas has handed down to us four natural philosophies: atomism, hylomorphism, electromagnetism and the mathematism of spacetime. In this essay I propose some thoughts on atomism, a doctrine which has given us a good deal of substantial scientific knowledge on nature. It is as if from the beginning of rational thought biological evolution has sown in man one of the essential intuitions to understand the world, *i.e.* that every object is a compound of ultimate elements. But I do not state that a system is a whole equal to the sum of its parts, and that is why the truth of atomism is only partial and needs to be corrected and completed. Attention will be called to the fact that the main problem of an atomism aspiring to explain the natural hierarchy from ultimate components (emergentist atomism) is a lack of appreciation of the value of the relation among components. Now if there are ultimate components of the Universe, how should we imagine them or conceive of them so that natural systems be as they are? As a contribution to the answer to this question I will set up a list of the properties the ultimate components of the Universe should have – if they exist – so that nature, natural hierarchy, be as it is. .

Key words: Ultimate reality; Emergentist atomism; Category of relation; Substantial Chain (*Vinculum substantiale*); Natural hierarchy.

Resumen

En lo que concierne a la realidad última, la historia del pensamiento nos ha legado cuatro filosofías naturales: el atomismo, el hilemorfismo, el electromagnetismo y el matematismo del espaciotiempo. Este artículo es una reflexión sobre la hipótesis atomista. Es a esta doctrina a la que debemos una parte sustancial del conocimiento científico de la naturaleza. Es como si desde el comienzo del pensamiento racional la evolución biológica hubiera plantado en el hombre una de las intuiciones indispensables para entender el mundo, a saber, que todo objeto es un compuesto de elementos últimos. Pero no afirmo que un sistema sea un todo igual a la suma de sus partes, y por eso la verdad del atomismo es sólo parcial y tiene que ser corregida y completada. Haré notar que el problema principal del atomismo que aspira a explicar la jerarquía natural a partir de los últimos componentes del Universo (atomismo emergentista) es una falta de apreciación del valor de la relación entre los componentes. Ahora bien, si existen últimos componentes del Universo ¿cómo hay que imaginarlos o concebirllos para que los sistemas naturales sean como son? Para contribuir a la respuesta estableceré una lista de las propiedades que tendrían que tener los últimos componentes, si existieran, para que la naturaleza, la jerarquía natural, sea como es.

Palabras-clave: Realidad última; Atomismo emergentista; Categoría de relación; Vínculo sustancial (*Vinculum substantiale*); Jerarquía natural.

La realidad última: átomos y vínculos sustanciales

Miguel Espinoza
Universidad de Estrasburgo

Introducción

Existe en filosofía en general y en filosofía de la naturaleza en particular una convergencia de puntos de vista y de razonamientos mayor de la que se tiende a suponer, y finalmente las grandes opciones no son numerosas. En lo que concierne a la realidad última, la historia del pensamiento nos ha legado cuatro filosofías naturales: el atomismo, el hilemorfismo, el electromagnetismo y el matematismo del espaciotiempo. Es la hipótesis atomista la que nos ocupará esta vez. Es a ella a la que debemos la mayor parte del conocimiento científico de la naturaleza. Es como si desde el comienzo del pensamiento racional en las diferentes civilizaciones, y no sólo en la Antigüedad Clásica Occidental, la evolución natural hubiera plantado en el ser humano una de las intuiciones indispensables para entender el mundo, a saber, que todo objeto es un compuesto de elementos. Sin embargo, no afirmo que un cuerpo, un sistema, sea sólo un compuesto de elementos donde el todo sería igual a la suma de sus partes. Por eso la verdad del atomismo es sólo parcial y tiene que ser completada, pero la historia del pensamiento ha mostrado que hay en él una parte definitiva de la verdad sobre el mundo. En efecto, uno de los resultados ontológicos más significativos de la física y de la química es que los cuerpos están compuestos de partes cada vez más pequeñas, alcanzando magnitudes espaciales y temporales extremadamente diminutas. Llevando al límite este procedimiento analítico, no parece insensato especular que hay, tal vez, últimos componentes del Universo.

Recordemos que la física relativista y la física de partículas elementales han revelado que la materia es capaz de efectuar transformaciones extremas. Según la teoría especial de la relatividad, la masa y la energía son mutuamente transmutables. Por su parte, la física de partículas elementales, gracias a las observaciones permitidas por los grandes aceleradores, muestra también que el fondo de la naturaleza no está hecho de entidades irreducibles sino que en él proliferan sistemas de entidades que se transmutan con gran rapidez. Hay partículas que pueden ser creadas a partir de la energía o desaparecer en energía. Así, la física reciente nos hace pensar que si hay últimos componentes del Universo, éstos no son fragmentos indestructibles de materia, no son sustancias en el sentido clásico en que los átomos han sido vistos como sustancias.

Ahora bien, si lo que desaparece en la transformación de una partícula se encuentra en otra partícula, si la materia se transforma en energía, entonces es pensable —aunque aquí las opiniones de los físicos divergen— que tales transformaciones son posibles porque existe un sustrato sustancial, una materia o energía universal, sustrato que se conserva invariante, ocurra lo que ocurra. Y entonces nuestra pregunta se itera: ¿es esta materia o energía universal de naturaleza atómica? Considerando que el terreno es fisicometafísico, y puesto que los límites de la experimentación no son los límites de la naturaleza, no hay, y nunca habrá, una verificación empírica determinante ni a favor ni en contra de la hipótesis según la cual existen últimos componentes del Universo de esencia atómica.

El problema que propongo es el siguiente: si existen átomos en tanto que últimos componentes del Universo entonces ¿cómo tienen que ser, cómo hay que imaginarlos o concebirlos de tal manera que los sistemas naturales, sea cual sea su nivel de emergencia, tengan las propiedades y comportamientos que manifiestan?

En primer lugar, daré una definición genérica del atomismo y continuaré indicando una serie de aporías que afecta a toda concepción atomista. Luego haré notar que el problema principal del atomismo emergentista, es decir, del atomismo que aspira a explicar la jerarquía natural a partir de los últimos componentes del Universo, es una falta de apreciación del valor de la forma de las cosas, es decir, de la relación entre los componentes. Finalmente, estableceré una lista de las propiedades que tendrían que tener los últimos componentes, si existieran, para que la naturaleza, la jerarquía natural, sea como es.

1. Principios de la doctrina atomista

Defino el atomismo mediante los cinco principios siguientes, invariantes en toda doctrina atomista. Estos principios están ontológica y lógicamente vinculados entre ellos:

El primer principio de la tradición atomista es un axioma ontológico: afirma la existencia de últimos componentes discretos del Universo. En la Antigüedad Clásica la razón fue dada por Leucipo y Demócrito: (I) el devenir de las cosas es inexplicable si no se aprehende la sustancia, es decir, lo invariable, lo idéntico, lo eterno detrás de lo variable, diverso y efímero. (II) Dado que las sensaciones como lo rojo, lo caliente y lo dulce, por ser variables, no son sustancias, (III) la única cualidad sustancial de la materia que le quedó a los primeros atomistas fue la ocupación del espacio, la extensión. Ahora bien, (IV) es inconcebible que la materia extensa que ocupa el espacio sea divisible al infinito porque en ese caso desaparecería, lo que es absurdo. (V) Se sigue necesariamente que todas las cosas están compuestas, en última instancia, por una multiplicidad de elementos últimos – detrás de ellos no hay nada.

El segundo principio de la tradición atomista es un axioma racional que implica una exigencia ontológica: se trata de la conservación de la sustancia, la idea de que aunque en todo devenir algo cambia, también algo queda, porque “nada sale de la nada... ni desaparece en la nada” (Lucrecio). Lo que queda a través del devenir, sea cual sea su naturaleza, son siempre los últimos componentes en un nuevo arreglo. En efecto, si hubiera creación y aniquilación en sentido estricto, no habría orden natural, el principio de causalidad sería inoperante, no sabríamos a qué atenernos y el conocimiento sería imposible.

El tercer axioma de la tradición atomista afirma la emergencia de sistemas: los últimos componentes del Universo se unen y se separan repetidamente, separaciones que explican la degradación o desaparición de las cosas en tanto que unidades complejas, como le ocurre al hombre cuando muere, y nuevas uniones de los últimos componentes formando nuevos sistemas que pueden ser cada vez más complejos, sistemas susceptibles de desarrollar nuevas propiedades y nuevos comportamientos presididos por leyes emergentes.

El cuarto principio es un razonamiento de una importancia metafísica tan grande, que él solo basta para darse cuenta de que el atomismo no puede ser toda la verdad acerca de la realidad última que entra en la composición de los sistemas naturales. Lo expongo así: si sólo los últimos componentes de las cosas son sustanciales, entonces se

sigue necesariamente que toda otra cosa, todo lo compuesto por átomos, es sólo un epifenómeno y no una verdadera realidad.

El quinto y último principio estipula que no hay devenir, que no hay cambio, movimiento ni modificación de ninguna clase sin que haya un desplazamiento de átomos. Se trata, en particular, de la mejor definición del atomismo mecanicista y materialista: se afirma que nada en absoluto puede ocurrir, por ejemplo, ninguna actividad inorgánica, vital o psíquica, sin desplazamiento atómico.

Desde un punto de vista atomista, sin estos axiomas hay que abandonar toda esperanza de comprensión racional del mundo. Los principios que acabo de enumerar definen todo atomismo, pero existen varias especies de él según la naturaleza de los átomos considerados. Repasemos brevemente las especies principales.

2. Especies de atomismo

(I) Los átomos de Leucipo y de Demócrito tenían sólo dos propiedades, una forma geométrica completada por un gancho para facilitar la unión, y un peso que los hacía caer paralelamente hacia la tierra.

(II) Al comienzo de la Edad Moderna se planteó el problema de la relación entre los átomos y las matemáticas. Para algunos los átomos eran de naturaleza matemática, para otros, había que separarlos nítidamente de las matemáticas. Newton atribuyó a los átomos dos propiedades, la solidez —eran partículas mínimas ultrasólidas, razón por la cual no se podían dividir— y la sensibilidad a la gravitación, razón por la cual, por ejemplo, la luz, siendo atómica, debía desplazarse más rápidamente en un medio denso que en uno transparente.

(III) Boscović, en cambio, vio los átomos como centros de fuerza, puntos desde donde emanaban y hasta donde se dirigían los otros átomos. Al encabezar la ontología con los centros de fuerza y no con la materia, esta concepción se encuentra en la base de todas las ontologías menos materialistas (o más espiritualistas, si se prefiere) posteriores —piénsese, por ejemplo, en la monadología leibniziana.

(IV) Según la monadología, los últimos componentes del Universo son psíquicos. Por eso, en lugar de un atomismo materialista se obtiene un atomismo panpsiquista, y así como el materialismo llega a ser gradualmente incapaz de explicar lo menos material, así, inversamente, el panpsiquismo llega a ser gradualmente incapaz de explicar lo menos psíquico.

(V) Las partículas de la física contemporánea son electromagnéticas y en su concepción se abandonan varias de las propiedades de las partículas de la física clásica. Por ejemplo, al tener las partículas de la física cuántica un comportamiento corpuscular y ondulatorio, ya no están puntualmente situadas en el espacio y en el tiempo. No son cerradas como las mónadas y son interiormente afectadas por el campo en que están, y modifican, a su vez, el campo en que están.

(VI) Los átomos de Whitehead, concebidos como ínfimos organismos y no como corpúsculos materiales, retoman las propiedades notables de apertura, de sensibilidad al entorno y la ausencia de localización puntual en el espacio y en el tiempo de las partículas según la concepción electromagnética. Pero eso no es todo: además, como las mónadas, los átomos whiteheadianos son, al menos en parte, entidades psíquicas, “gotas de experiencia”,

átomos de duración más que átomos de extensión espacial (esta mezcla de algunas propiedades de las partículas de la física contemporánea y de algunas propiedades de la monadología hace que no basta con enunciar la concepción de Whitehead para que sea entendible).

Cada concepción atomista tiene ventajas y desventajas en función de lo que se quiere explicar. Ahora bien, desde el punto de vista de nuestro problema —la explicación de la jerarquía natural— ninguna es completamente satisfactoria, sea por insuficiencia ontológica, sea por falta de claridad conceptual.

3. El atomismo emergentista

Desde el punto de vista de la jerarquía natural el atomismo puede ser reduccionista o emergentista. De acuerdo con el primero, lo único real son los últimos componentes, mientras que toda otra cosa, todo compuesto, es sólo fenómeno, una apariencia construida y por lo tanto dependiente de los órganos de detección y de las facultades del organismo que percibe. La verdadera realidad es homogénea, monótona, sin jerarquía porque todo existe en el mismo plano. El atomismo reduccionista es inverosímil y la razón principal de su inverosimilitud se deja ver en conexión con nuestro objetivo de explicación de la jerarquía natural: al desconocer la jerarquía real, física, el atomismo reduccionista no satisface precisamente a una de las exigencias principales que se le imponen a la filosofía natural, *i.e.* la explicación de la formación de tal jerarquía. Explicar un objeto no significa ignorarlo, fingir que no existe. Pasemos entonces al atomismo emergentista, plausible porque reconoce esta jerarquía.

La intuición principal del atomismo emergentista es que todo lo que existe está hecho de entidades últimas o átomos cuya composición explica el surgimiento de sistemas que tienen propiedades, comportamientos y leyes que no existen en las partes componentes. Los niveles de emergencia varían según los emergentistas, pero reconozcamos al menos los niveles matemático, físico, químico, biológico, psicológico, simbólico y social en una cadena de seres que se conoce cada día mejor. Mencionemos, por ejemplo, el estrato algebraicogeométrico del Universo, las partículas elementales y los campos, los quarks, los átomos, las moléculas, las macromoléculas, las células, los órganos, los organismos, el sistema nervioso central, el hombre, los sistemas de símbolos y las sociedades.

Lo insatisfactorio de esta visión, descriptivamente razonable, es que en su estado actual es poco explicativa: se constata la existencia de estratos y de sistemas de diferentes grados de complejidad que manifiestan comportamientos diferentes. Se muestra que hay aspectos matemáticos en los objetos físicos, elementos físicos en las reacciones químicas, propiedades físicas y químicas en los seres vivos, componentes orgánicos en los seres pensantes; sin embargo, a pesar de los progresos recientes, en cada caso no se sabe por ejemplo cómo, causalmente, continuamente, lo animado surge de lo inorgánico, lo sensible de lo animado, ni cómo el intelecto nace del sistema nervioso central. Tampoco se explican hoy de manera satisfactoria las relaciones en sentido inverso: por ejemplo, cómo lo social y lo cultural influyen causalmente sobre el entendimiento, el cual remodela la percepción y el cerebro, cerebro remodelado que remodela a su vez los estratos físicos y químicos, los cuales modifican el arreglo de los últimos componentes. Aquí nos faltan las leyes, y de manera más fundamental aún — ésta es una de mis tesis principales — nos faltan los conceptos que tienen que servir de puente para describir la causalidad entre los

diferentes estratos de la misma *materia* o *capacidad* última. Llama la atención que las disciplinas destinadas a servir de puente como la bioquímica, la biosociología, la psicofisiología, la psicolingüística, etc. descubren a su vez sus propios problemas en su propio estrato y tienden a independizarse, complicando el cuadro emergentista. ¿De qué están hechas, pues, todas las cosas, cómo son los átomos que las componen, y en virtud de qué vínculos sustanciales se unen para formar sistemas diferentes?

4. Los vínculos sustanciales

Habiendo dado una idea del atomismo, paso ahora a examinar el problema de la relación. El reconocimiento de una jerarquía natural significa la conciencia de la existencia de sistemas emergentes, es decir, de sistemas dotados de propiedades, comportamientos y leyes inexistentes en las partes componentes. Y si esto es así, quiere decir que el todo es más que la suma de sus partes. La idea contraria, el reduccionismo, es la afirmación según la cual el todo es la suma de sus partes. Ahora bien, ¿cómo entender que el todo sea más que la suma de sus partes? Ocurre que además de las partes en tanto que últimos componentes están las relaciones entre ellas: las partes interactúan. Un sistema es, en consecuencia, un todo compuesto de partes y de relaciones. La tradición atomista, mayoritariamente, ha desatendido a las relaciones. El resultado es que actualmente, para describir las relaciones entre los componentes de un sistema y según de qué se trate, nuestros conceptos son pobres o inexistentes. La relación es un acto, es causal e implica lo que el acto logra hacer. Los objetos vinculados tienen algo en común gracias a la actividad mutua de la relación. Es porque las entidades tienen algo en común que el todo que forman es más que la suma de sus partes.

Se puede pensar un objeto desde diferentes puntos de vista y cada uno aporta informaciones importantes. Una de estas perspectivas consiste en centrarse sobre las propiedades esenciales del objeto que lo distinguen de las otras cosas de su entorno. Se asume que el sistema es un objeto relativamente cerrado, con bordes relativamente nítidos que definen un interior y un exterior. El interior está compuesto de elementos que tienen entre ellos relaciones internas. Luego el sistema, a través de su borde, interactúa con otros sistemas de su entorno con los cuales desarrolla relaciones externas. En esta visión se considera que los objetos tienen una gran autonomía, que las relaciones externas, precisamente por ser externas, no son internas, constitutivas del ser del objeto. Se detienen en la frontera del objeto y a partir de ahí, una vez efectuada la colisión, el sistema, solo, se encarga del resto, es decir, se sigue construyendo a su manera.

Muy diferente es la idea que uno puede hacerse de un sistema si se lo estudia desde el punto de vista de la relación, de la interacción. Aquí la localización puntual del sistema en el espacio y en tiempo, así como su insensibilidad o incompatibilidad con los otros sistemas del entorno, tienden a desaparecer. Si lo principal es la relación, entonces un sistema es un conjunto o un nudo de relaciones, la frontera del sistema se pone borrosa, lo que borra, en consecuencia, la distinción nítida entre lo interno y lo externo. Esto significa que las relaciones modifican el núcleo mismo de los sistemas, y si el núcleo está modificado por las relaciones, entonces el sistema se encuentra ahí donde están las relaciones, tan desplegado como ellas. De esta manera todo sistema, como un ser vivo, es capaz de representar su entorno. El énfasis en la relación, en la interacción y por lo tanto en la apertura de todos los

sistemas, la toma de conciencia de la falta de demarcación estricta entre lo interno y lo externo, significa, en efecto, darse cuenta de que entre lo inorgánico y lo vivo hay una mayor continuidad de lo que tiende a imaginarse. Piénsese, por ejemplo, en el vínculo sustancial entre un quantum de electricidad y su entorno, el campo electromagnético. La realidad en general parece tener más propiedades típicas de la materia viva de las que se le atribuyen. Si lo interno y lo externo no se distinguen clara y distintamente, entonces las unidades últimas nacen (aunque no de la nada), se desarrollan y mueren (sin desaparecer en la nada) en contacto íntimo y sustancial con el entorno.

Recapitulemos: hay razones de varios órdenes para subrayar la importancia de la relación, pero en filosofía natural la principal es ésta: sin un concepto adecuado de relación son incomprensibles tanto la jerarquía natural como el hecho de que las cosas sean más que la suma de sus partes. Así, es la comprensión de la relación *sui generis* entre átomos lo que puede explicar que algunos formen tal o cual molécula; es la comprensión de la relación *sui generis* entre moléculas lo que puede explicar que algunas formen tal o cual macromolécula o célula, y así sucesivamente hasta los estratos más elevados de la jerarquía.

El poder causal de las relaciones explica que cada componente y cada nivel imponga su forma a los componentes y a los niveles contiguos: un nivel dado, por ejemplo el estrato biológico compuesto de elementos biológicos, influencia causalmente al nivel psíquico, y este, a su vez, impone su orden al estrato biológico. Esto nos obliga a reconocer que los últimos componentes, considerados sin las relaciones, no son *partes* stricto sensu de todo lo que existe: lo que es realmente parte de una cosa, sea cual sea, son *los últimos componentes y las relaciones* entre ellos que forman el nivel contiguo inferior de la cosa considerada. Así, las partes de una célula no son las moléculas sino las moléculas y sus relaciones.

Hasta ahora ha estado al alcance de las ciencias la elaboración de un conocimiento, por lo general satisfactorio, de los mecanismos explicativos de lo que ocurre en cada nivel de la jerarquía natural, pero los especialistas reconocen que lo que ocurre entre los niveles está aún científicamente oscuro. Pensemos por ejemplo en el problema de la relación entre lo que llamamos lo inorgánico y lo vivo, o en aquél de la relación entre lo cerebral y lo consciente. Enfrentado a este género de problemas, ésta es una de mis tesis: como no se ha reconocido la importancia de las relaciones, no se tienen los conceptos idóneos ni siquiera para describirlas (como tuve ocasión de decirlo antes en otro contexto).

Todo sistema concreto físico tiene una estructura, una disposición espacial de los componentes. La disposición es una serie de relaciones. La estructura, siendo un arreglo espacial, admite una descripción algebraicogeométrica. Así, en parte, las matemáticas ayudan a entender la naturaleza de las relaciones. Dado que la estructura de un sistema es su esqueleto, más abstracto que el sistema completo *en carne y hueso*, y dado que la descripción algebraicogeométrica de la estructura es aún más abstracta y universal que la estructura completa, se sigue que las matemáticas son el esqueleto del esqueleto del sistema real, físico, concreto. Por eso el conocimiento algebraicogeométrico de una estructura es necesario, pero no suficiente, para conocer las relaciones de un sistema natural concreto. Mientras más rico y complejo sea el contenido de las relaciones, menos suficiente será la descripción matemática del sistema.

Pero el problema más serio no es la insuficiencia epistemológica que acabo de señalar sino el estatuto

ontológico de la estructura algebraicogeométrica y su relación con las partes relacionadas. Pues, o bien la matemática de un grupo de elementos es derivable de los componentes, y entonces esto ocurre en virtud de una especie de fuerza que emana de ellos, pero esta emanación, si existe, es un misterio, o bien la estructura geométrica no se deriva de los componentes, y entonces no se entiende la unión de lo algebraicogeométrico y de los componentes. He aquí un punto importante. Nótese que la manera en que la matemática estructura la materia es un problema difícil en la tradición atomista ya que si se piensa, como lo postularon Nicolás de Cusa y Galileo, que la materia es matemática, entonces se sigue una contradicción: los átomos, como la extensión geométrica, deberían ser infinitamente divisibles. La situación es menos difícil para el hilemorfismo porque según esta doctrina no hay materia sin forma, la materia, sola, no es sustancial; toda sustancia es materia formada, y la forma o estructura algebraicogeométrica es separable de la materia sólo en el intelecto pero no en la realidad. En cambio dentro de la tradición atomista, la estructura matemática, así como la fuerza que veremos a continuación, en tanto que enlaces entre los elementos que forman un todo, han sido a menudo aceptadas sólo por razones pragmáticas y positivistas: son calculables y útiles para la previsión de los fenómenos, pero la concepción no es inteligible.

La naturaleza es inteligente, abunda en estructuras óptimas o casi-óptimas, optimización que asegura la estabilidad de las funciones de los sistemas. Es en la descripción y en la explicación de las relaciones de las formas óptimas o casi-óptimas que las matemáticas son particularmente pertinentes, y en ese sentido el estudio de los sistemas naturales desde un punto de vista matemático es un programa de investigación válido e interesante. Pero el panmatematismo, la reducción de lo real a los aspectos matemáticos de la estructura, no ha sido probado, y si se pretende que será probado en el futuro, la idea es vacía, porque al futuro uno puede prestarle lo que quiera. Naturalmente, aparte de la estructura matemática existe la materia-energía y sus enigmas, la sensación, las cualidades secundarias y los valores.

Otra relación paradigmática entre los componentes es la fuerza. Se desconfía de la fuerza porque no sólo tiene un origen antropomórfico sino que además es una entidad inobservable, una cualidad oculta, metafísica. Y la única razón por la cual ha sido admitida en la física desde el siglo XVII y hasta la aparición de la física relativista, es porque sus efectos son medibles y expresables cuantitativamente. De no ser así, la aduana física no la habría dejado entrar. Pero los físicos, a través de los siglos, han estado satisfechos con ir reduciendo el número de fuerzas hasta hacerlas desaparecer todas. Para los antiguos, la trayectoria de una piedra lanzada al aire se explica por la acción de dos fuerzas, una violenta que la da el movimiento hacia arriba, y otra natural, la atracción hacia abajo. Antes de que se imaginara la gravitación universal newtoniana se consideraba que el movimiento de los astros resultaba de la acción combinada de una fuerza de atracción y de una fuerza tangencial. Luego de acuerdo a la física newtoniana, todo movimiento se explica por una fuerza única, la gravitación universal. En la física relativista, la gravitación en tanto que fuerza desaparece y se estipula que todo movimiento se despliega enriado por la curvatura del espaciotiempo. Finalmente, en física cuántica se intenta abandonar el término “fuerza” reemplazándolo por el de interacción. Pero eso no es todo porque la fuerza parece persistir en el concepto de campo, noción última de la física. En ella se combina la física del continuo, la fuerza, con la física del discontinuo, las partículas. Desde el punto de vista de la física clásica, el campo electromagnético es continuo y se propaga de manera ondulatoria,

mientras que desde el punto de vista de la teoría cuántica de campos, éstos se componen de partículas. Aunque esta mezcla de continuo y de discontinuo hace que la noción no sea clara, tiene el mérito de reconocer el rol fundamental de las conexiones entre las partículas.

Los vitalistas introdujeron la noción de fuerza vital, pero como no tiene efectos medibles ni permite la previsión de hechos cuantitativamente verificables, se la ha tratado de pseudocientífica. ¿Hay fuerzas o energías psíquicas? Su estatuto es el mismo que el de las supuestas fuerzas vitales. Este género de vínculos sustanciales ha sido víctima de la exigencia de cantidad y de previsión empírica. Si algo se puede contar, existe; si no, no. Si la conclusión de un razonamiento es una previsión cuantitativamente exacta, el razonamiento es explicativo; de no ser así, no explica. No digo que haya fuerzas vitales y psíquicas, pero, *primo*, no se ve porqué habría que seguir repitiendo, con los iniciadores de la moderna fisicamatemática, la tesis metafísica según la cual sólo las cualidades primarias son naturales, físicas, reales. Esto es falso si reconocemos, con toda objetividad, las diferentes propiedades de las cosas que revela la jerarquía natural. *Secundo*, sería pretencioso e insensato suponer que ya conocemos todas las fuerzas y todas las energías del Universo. De hecho es muy probable que los enigmas persistentes se deban a nuestra ignorancia de algunas formas de fuerza o de energía. Lo que se impone entonces es que en vez de precipitarnos a condenar los vínculos sustanciales diferentes de las nociones medibles de la física porque no son medibles o porque son metafísicos, al contrario, se estudie su plausibilidad. Para realizar este objetivo hay pistas interesantes en la historia de la filosofía de la naturaleza. En el pensamiento moderno y contemporáneo hay tres que menciono a continuación.

He dicho que para entender los seres de la jerarquía natural la ontología debe contener, además de átomos, vínculos sustanciales, particularmente visibles en los seres vivos. Los vínculos sustanciales pueden concebirse como una conexión que favorece la acomodación mutua de las partículas, átomos o moléculas, razón por la cual, por ejemplo, el ser vivo es un objeto armónico. Después de la Edad Media, la importancia del vínculo sustancial ha sido retomada principalmente por las mónadas leibnizianas, y más cerca de nosotros en el tiempo, por las entidades actuales whiteheadianas y la ontología thomiana de formas *salientes* y *pregnantes*: todas ellas tienen la capacidad de no ser indiferentes a los objetos del entorno. Pero lo anterior no significa que estos científicos o filósofos hayan resuelto satisfactoriamente el problema de la emergencia de objetos reales en tanto que todos o formas sustanciales compuestos de unidades últimas. De acuerdo al Leibniz de la monadología (posteriormente tendió a modificar su opinión, sin resolver la dificultad), un objeto no puede sustentar sus propias características porque no es en sí mismo una unidad real sino un agregado de unidades reales, de mónadas, razón por la cual la unidad del objeto emergente, en tanto que unidad, es sólo fenómeno. Luego hay en Whitehead una contradicción patente: un objeto es un conjunto armónico de entidades actuales, una *sociedad* descrita como algo que se autosustenta, lo que es incompatible con su principio ontológico: sus átomos, las entidades actuales, son las únicas razones, las únicas sustancias. Se sigue que un objeto puede autosustentarse —ser una sustancia, tener autonomía— sólo en un sentido derivado. La ontología thomiana entre forma saliente y forma pregnante o *pregnancia* —ontología que quedó en un estadio esquemático— retoma y generaliza la distinción física entre los objetos puntualmente situados en el espacio y en el tiempo como los cuerpos sólidos, y el campo en física, el cual, como un fluido, no tiene situación puntual.

Nótese que la pregnancia no necesita un soporte diferente de ella misma y que a veces un mismo objeto puede tener sea el rol de forma saliente, sea el rol de forma pregnante.

Lo interesante de estas ontologías cualitativas es que no ceden a las exigencias reduccionistas cuantitativas y antimetafísicas de la metodología de la física. Merece la pena elaborarlas en vistas de la comprensión de la jerarquía natural. Y al hacerlo, me parece indispensable evitar el panpsiquismo leibniziano y la tendencia whiteheadiana hacia el panpsiquismo. En esas filosofías se afirma que las mónadas y las entidades actuales, es decir los últimos componentes del Universo, son conjuntos de percepciones, pero la percepción y la carga de subjetividad que conlleva es una categoría que pertenece al dominio del aparato psíquico, a una unidad sustancial mayor que los átomos o partículas últimas. Mi punto de vista es que la percepción no es última sino una actividad derivada de una relación causal natural.

5. Una concepción de los últimos componentes del Universo

Es hora de presentar una síntesis de las propiedades que tendrían que tener los últimos componentes del Universo – si los hay – de tal manera que sus combinaciones hagan que las diferentes clases de sistemas naturales tengan la riqueza de aspectos y de comportamientos que nuestra experiencia revela. En esta síntesis tengo en cuenta, en primer lugar, lo que la física reciente revela. En segundo lugar, considero ciertas exigencias racionales determinadas por la manera en que el atomismo, una tradición eminentemente racionalista, concibe la razón: búsqueda de unidad en la multiplicidad, de identidad en la diversidad y de reducción de la complejidad. En tercer lugar y sobre todo, la lista que sigue reúne un cierto número de características importantes que tendrían que tener los átomos para que la jerarquía natural sea como es. No todos los elementos de esta lista están explícitamente justificados por las discusiones precedentes, pero todos son compatibles con las conclusiones, al menos parciales, a las que hemos llegado.

(I) El primer punto es una objeción señalada por Aristóteles, relacionada con lo real y nuestra manera de representarlo. Según los primeros atomistas, es inconcebible que la materia que ocupa el espacio sea, en efecto, infinitamente divisible porque desaparecería, lo que es absurdo. De allí concluyeron que toda cosa está compuesta, finalmente, por una multiplicidad de átomos. Ahora bien, todo lo real es extenso y la extensión es una cantidad infinitamente divisible. Así los átomos, siendo reales, son extensos, y en consecuencia, divisibles al infinito: contradicción. La única salida que veo a esta paradoja consiste en imaginar que todo lo que es matemáticamente, intelectualmente divisible al infinito no es tal en realidad. En otras palabras, no toda propiedad de los sistemas de símbolos es una imagen correcta de lo real. Se sigue que los átomos serían entidades notables porque siendo reales y extensos, serían sin embargo indivisibles.

(II) Los últimos componentes del Universo tendrían que ser simples, porque si fueran compuestos, entonces sus componentes, a condición de no ser a su vez complejos, serían los verdaderos últimos constituyentes del Universo.

(III) Si existen átomos de un mismo tipo al origen de toda cosa que se combinan para formar sistemas

diferentes, entonces los átomos tendrían que ser capaces de cambio interno (paso de la potencia y acto).

(IV) Los últimos componentes del Universo tendrían que estar hechos de una misma *materia-energía* que tuviera, intrínsecamente, la posibilidad de formar los diferentes géneros de materia que se conocen: inorgánica, viva, psíquica. Pues en efecto, si los átomos fueran materiales en el sentido físicoquímico de *materia*, el atomismo materialista sería incapaz de explicar lo vivo y lo psíquico. Y si los átomos fueran psíquicos, el atomismo espiritualista no podría dar cuenta de la materia extensa.

(V) Es visible, al menos desde el nivel atómico, que el todo es más que la suma de sus partes. Piénsese en la estructura de los átomos, en aquélla de las moléculas y en la estructura de las células. Puesto que es el poder causal de las relaciones o vínculos sustanciales el que explica que un todo sea más que la suma de sus partes, los últimos componentes no podrían ser cerrados, insensibles a su entorno. Tendrían que ser capaces de afectar causalmente a otras partículas y de ser causalmente afectados por ellas. La sensibilidad al entorno que permite al estrato superior de un sistema controlar al estrato inferior reduce drásticamente los grados de libertad de las partículas de este último, e inversamente, esta sensibilidad permite al estrato inferior controlar y reducir los grados de libertad de las partes del estrato superior.

(VI) Los últimos componentes del Universo tienen relaciones causales complejas y de diferentes órdenes porque de otra manera no se concebiría cómo estas unidades podrían formar parte de sistemas emergentes. No hay sistema organizado sin orden y jerarquía y, por lo tanto, sin subordinación de elementos a una estructura o causa formal, a un principio organizador.

(VII) Las partículas últimas, si existen, están siempre necesariamente en estado de devenir. Primero por una razón intrínseca: todo lo que existe está llegando a ser. Segundo, porque la sensibilidad de las partículas a su entorno en devenir exigiría de ellas el devenir. No se puede ser sensible al devenir ni explicarlo quedando inmutable.

(VIII) Esta sensibilidad, estos vínculos sustanciales, harían que el borde de los componentes últimos no sea una barrera infranqueable para las relaciones externas, sino una frontera abierta que permitiría a la partícula modificarse como consecuencia del poder causal de la relación, borde que permitiría a la partícula, a su vez, influir causalmente sobre su entorno. Los átomos no podrían ser elementos cerrados, indiferentes a su entorno.

Finalmente, ¿hay, en la naturaleza, componentes últimos? La idea según la cual hay una realidad última agrada a la razón, pero no hay manera de verificar su esencia, atómica o no, porque los límites de la naturaleza no son ni los límites de nuestros conceptos ni los límites de la experimentación.

Bibliografía

- Aristóteles, *Física*, edición francesa Les Belles Lettres, París, 1990.
Ruder Josip Bošković, *A Theory of Natural Philosophy*, MIT Press, Cambridge, Mass., 1966.
John Dalton, 1808, *A New System of Chemical Philosophy*, S. Russell, Manchester, edición Citadel Press, New York, 1964.
Norma Emerton, *The Scientific Reinterpretation of Form*, Cornell University Press, Ithaca, 1984.
Miguel Espinoza, *Théorie de l'intelligibilité*, 2a édition Ellipses, París, 1998.
Miguel Espinoza, *Théorie du déterminisme causal*, L'Hamattan, París, 2006.

- Ivor Leclerc, *The Nature of Physical Existence*, Allen and Unwin, Londres; Humanities Press, Nueva York, 1972.
- G. W. Leibniz, *La Monadología*, 1714, edición Aubier Montaigne, París, 1972.
- Christoph Lüthy, John E. Murdoch and William R. Newman (eds), *Late Medieval and Early Modern Corpuscular Matter Theories*, Brill, Leiden, 2001.
- Émile Meyerson, *Identité et réalité*, 1908, edición Vrin, París, 1951.
- Isaac Newton, *Mathematical Principles of Natural Philosophy*, 1687, edición University of California Press, Berkeley, Los Angeles, Londres, 1999.
- Jean Perrin, *Les atomes*, 1913, edición Flammarion, París, 1991.
- Abel Rey, *La maturité de la pensée scientifique en Grèce*, Albin Michel, París, 1939.
- C.C.W. Taylor, *The Atomists: Leucippus and Democritus. Fragments, A Text and Translation with Commentary*, University of Toronto Press, Toronto, 1999.
- René Thom, *Esquisse d'une sémiophysique*, Inter Éditions, París, 1988.
- Andrew G. Van Melsen, *From Atomos to Atom*, Dusquesne University Press, Pittsburgh, 1952.
- Alfred North Whitehead, *Process and Reality*, Macmillan Publishing Co., Nueva York, 1929.

Remarques sur le projet essentialiste de Brian Ellis en Philosophie de la Nature

Philippe Gagnon

University of St. Thomas, St. Paul, Minnesota

Metaphysically, things in the world are to be thought of as puppets pushed around by the forces of God or nature. Brian Ellis

Denn es ist nicht gesagt, was wir als ausreichende Analogien zu unsern Farben ansehen sollen, um das sagen zu können. Es ist hier ähnlich, wie wenn man von infrarotem 'Licht' spricht; er ist guter Grund dafür, es zu tun, aber man kann dies auch für einen Mißbrauch erklären. Ludwig Wittgenstein.

1. Introduction

Il semble que la science contemporaine ait cessé de traiter du « monde » comme d'un tout producteur, au sens où les anciens savaient encore l'appréhender, pour ne considérer le plus souvent que des mécanismes explicatifs qui, pour ceux qui sont épris du désir de connaître et s'interrogent sur l'être des choses, ne règlent rien du tout.

Il est indéniable que la philosophie de la science a été fortement conditionnée, pendant près de deux siècles, par la manière dont le philosophe écossais David Hume posa le problème d'une connaissance de la nature. Sa solution consista essentiellement à tenir que l'expérience, qu'il tenait fermement séparée des définitions et vérités connues *a priori*, est la seule source de notre connaissance sur l'ordre plus intime qui est derrière les manifestations d'effets dans la nature, auxquels nous attribuons des causes. Dans l'épistémologie de Hume, jamais ne démontre-t-on la présence d'un effet comme enchaînement univoquement nécessaire à partir d'une cause, alors que savoir certainement ce serait *voir* une connexion surgir d'une autre¹. Parmi les présupposés qui commandent une telle position, il est une conviction relative au caractère ultimement inconnaissable du réel qui nous entoure. Kant n'aura qu'à pousser plus loin pour y arriver. Celle-ci a conduit au développement de l'ontologie moderne des « lois de la nature » comme régularités fondant l'expérience à partir d'une observation extrinsèque. La position de Hume dépend d'une volonté conséquente de désubstantifier la nature, d'en faire quelque chose qui ne serait pas sans rappeler l'illusion bouddhique, ou le *maya* de l'hindouisme². En pareil cas, ce qui advient en elle est contingent, au sens où les disciples de Hume banissent la nécessité de la nature.

Depuis plusieurs années, le philosophe australien Brian David Ellis s'est fait connaître par une série de travaux qu'il a par la suite qualifiés de « *new essentialism* », caractérisant ainsi lui-même sa contribution écrite comme une

¹ *An Enquiry concerning Human Understanding*, E. STEINBERG (éd.), Indianapolis, Hackett Publishing, 1987, sect. IV, § 1, p. 17.

² Ainsi que le remarqua avec sa perspicacité habituelle C. HARTSHORNE, *Insights and Oversights of Great Thinkers*, New York, SUNY Press, 1983, p. 145.

nouvelle tendance. Dans son livre *The Philosophy of Nature: A Guide to the New Essentialism*³, Ellis commence son introduction en nommant un certain nombre de philosophes qu'il considère avoir été ses devanciers, ces derniers, outre Aristote, étant surtout Kripke, Putnam, Dretske, Tooley, Armstrong, Bhaskar, Shoemaker, Fales et Cartwright pour ne mentionner que les plus connus. Il n'est pas clair du tout que ces derniers souscrivent tous aux implications de quelque « nouvel » essentialisme ainsi que l'a remarqué Stephen Mumford⁴. Avec le même critique, on reconnaîtra de plus volontiers la valeur *négative* de cette attaque contre le passivisme huméen, sans doute la plus vigoureuse qu'on puisse trouver dans la littérature, mais en admettre le versant *positif* posera davantage de problèmes.

2. Construire une ontologie

Pourquoi parler d'essentialisme ? Ellis désigne par « essence » un ensemble de caractéristiques qu'une entité présente dans la nature ne saurait perdre sans cesser d'exister. Ainsi, à ses yeux, les choses non seulement existent mais elles existent *en tant que* ceci ou cela. Nous venons de le dire, il rattache son effort à celui d'Aristote, pour qui les choses avaient une densité et une forme intrinsèque de puissance causale. Ellis ne cherchera pas cependant à reproduire la philosophie d'Aristote en entier, ou à simplement l'actualiser. Là en effet où le Stagirite est conduit à chercher des types naturels (*natural kinds*) et à attribuer une nature aux objets du monde pris dans leur hiérarchie jusqu'aux manifestations les plus hautes, le nouvel essentialisme refusera cette idée lorsqu'elle tente de gagner tout le terrain jusqu'à attribuer une telle nature aux plantes ou aux animaux. Les concepts biologiques seront présentés comme des concepts-grappe (*cluster*), au sens où leur seul intérêt pour la connaissance scientifique serait de chercher une essence *typique* sans s'interroger sur l'essence individuelle⁵.

C'est dire que les types (*kinds*) biologiques sont ici présentés comme des types sans essences. Notre concept biologique d'espèce est un concept-grappe générique. Ces types génériques ne sont pas, selon Ellis, catégoriquement distincts les uns des autres comme le sont les types chimiques. Si nous prenons en exemple l'espèce « éléphant », nous verrons qu'elle a un nombre de sous-espèces qui sont des sous-grappes de la grappe éléphant, suffisamment distincts pour être distingués morphologiquement et assez différents génétiquement pour correspondre à divers types d'animaux. Si nous incluons tous les ancêtres de l'éléphant actuel, nous verrions que les grappes morphologiques et les grappes génétiques qui les expliquent se modifient en reculant dans le temps, et éventuellement empiètent (*overlap*) les unes sur les autres.

Après avoir distingué entre les propriétés possédées par les objets naturels, à la différence des prédicats qui sont des attributions purement linguistiques, Ellis fait remarquer que les choses sont constituées, à un niveau suffisamment élémentaire, de telle façon qu'elles réagiront, entreront en interaction, et surtout que, une fois fixées

³ Montréal/Kingston, McGill/Queens University Press, 2002 (désormais abrégé PN).

⁴ Cf. « Kinds, Essences, Powers », *Ratio*, 18, 4, déc. 2005, p. 421 et 423.

⁵ La logique et la théorie de la science d'Aristote reposaient sur une « ontologie biologique » ainsi que la nomme J. LARGEAULT, *La logique*, 1^{ère} éd., Paris, P.U.F., 1993, chap. I, surtout p. 5-7; les classes et catégories n'y étaient pas de simples « *objects of thought* » mais, à travers le principe de portée existentielle des propositions universelles, des énoncés relatifs à l'organisation même des choses, reflétée et incluse sous un concept de manière monosémique et univoque, cf. sur ce point J.-L. LEONHARDT, *Le rationalisme est-il rationnel ?*, Lyon, Parangon, 2009, p. 119-122.

dans un de ces types, elles seront les mêmes à travers tout l'univers. À l'encontre de cette position, dans la doctrine passiviste de Hume et ses continuateurs, les propriétés que Ellis nomme dispositionnelles ne sont jamais imputables à la nature intrinsèque des choses, mais leur sont imposées de l'extérieur⁶.

Ellis se propose de défendre une ontologie appariée au réalisme métaphysique, et il croit que celle-ci doit commencer par consulter l'image scientifique du monde⁷. Il dit vouloir défendre une théorie des universaux qu'il voudra dotée des caractéristiques suivantes : (1) *parcimonie*, au sens où il s'agit d'une ontologie de propriétés et de relations indépendantes du langage, ce qui signifie également non tirée de la logique⁸, (2) *diversification* des universaux en catégories qui permettent de modéliser la richesse du monde, avec des universaux (a) *substantifs*, ayant des instances qui sont membres des types d'objets naturels, (b) *dynamiques*, dont les instances sont membres des types d'événements naturels, et finalement (c) des universaux de *propriétés*, dont les instances sont des tropes (variante contemporaine du « mode » usitée en épistémologie⁹), ou si on préfère des instanciations de propriétés ou de relations réelles. Il y est donc admis en principe que les universaux sont classifiables de manière hiérarchique.

Ellis ne veut pas que sa proposition d'une théorie réaliste et essentialiste de la nature ne soit assimilée à une version de l'apriorité. Ainsi, dire par exemple qu'un « célibataire est un homme non marié » ne renseigne pas sur le monde, un des termes de l'expression décrivant et désenveloppant en quelque sorte ce qui est contenu dans l'autre. Dire cependant qu'une substance (à défaut d'un meilleur terme pour le moment) est composée de tels autres éléments, en tant qu'universaux d'un ordre moins élevé mais d'une extension plus grande — ce que Ellis nommera « *infimic species* » et nous espèces infimiques — c'est décrire comment cet objet est tel qu'il nous est connu et *ne pourrait pas être autrement*. Une espèce d'un type naturel *K* sera tout type naturel dont les membres font partie par inclusion de la classe *C(K)* des membres de *K*. Les espèces infimiques d'un type naturel *K* sont toutes les espèces de *K* qui sont sans sous-espèces.

3. Une nécessité hypothétique

Qu'est-ce que cela devra signifier dès lors que nous considérerons la question du statut de nécessité des lois de la nature ? Ellis l'illustre en faisant remarquer que, dans le célèbre exemple de Quine, le célibataire comme homme non marié est une vérité *de dicto*, puisque l'état de célibat ne passe pas le test de l'appartenance à une typologie naturelle. Les électrons en revanche existent dans un type naturel, que nous ayons connaissance de ce qui leur arrive

⁶ Nous avons marqué notre accord avec l'idée que les propriétés des choses ne leur sont pas imposées du dehors, cf. ici même dans le numéro d'août 2009, « Les limites du vivant sont-elles riches d'une leçon ? », p. 166 s. Pour aider à caractériser le sens de « disposition » dans le présent contexte, M. J. GARCIA-ENCINAS écrit ce qui suit : « *Dispositions are attributed to substances by virtue of their possible behaviour: when one ascribes a disposition to a substance, one indicates how the substance would behave if the appropriate circumstances pertained.* », « Singular Causation without Dispositions », *Theoria*, 70, 2011, p. 36.

⁷ « *Essentialism has been constructed as a metaphysic for scientific realism.* » (*Scientific Essentialism*, Cambridge, Cambridge University Press, 2001, p. 53, aussi p. 63 ; désormais abrégé *SE*) ; ID., « Constructing an Ontology » in *Topic in General and Formal Ontology*, P. VALORE (éd.), Milan, Polimetria, 2006, p. 15-26. On lit en p. 16 de ce dernier texte : « [...] *I start with the assumption that the world is fundamentally a physical world, i.e. a world of physical things, having only physical properties* » (nous soulignons).

⁸ Voir sur ce point B. ELLIS, « Universals, the Essential Problem and Categorical Properties » *Ratio*, 18, déc. 2005, p. 463.

⁹ Cf. J. HEIL, « Modes and Mind » in *Tropes, Universals and the Philosophy of Mind*, S. GOZZANO et F. ORILIA (éds.), Francfort, Ontos, 2008, p. 19 s.

ou que nous les ignorions. Si en revanche nous ne savons pas ce qu'est un homme non marié, nous ne saurons pas non plus ce qu'est un célibataire.

Pourquoi, demandera-t-on, l'énoncé « les électrons sont de charge négative » n'est-il pas analytique ? La différence avec l'énoncé sur les célibataires est que, supposant que quelqu'un ignore qu'ils sont de charge négative, il ne s'ensuit pas qu'il doive ignorer entièrement ce que sont les électrons. Il n'est pas impossible — encore que cela serait étrange en réalité — de concevoir la situation de qui saurait qu'ils sont les plus légers des leptons, qu'ils sont émis lors de la désintégration β , sans savoir que leur charge est négative.

Ellis n'hésitera pas à s'aventurer dans certaines des questions ouvertes de la logique modale tout autant que de l'ontologie. Reconnaisant la distinction entre deux types de nécessité, *de re* et *de dicto*, il insistera sur le fait que, puisque nous ne sommes pas autorisés à décréter nous-mêmes l'appartenance à un type, c'est que la *nature* se doit de l'avoir déjà fait. Pour lui donc, la nécessité *de re* serait la vraie nécessité métaphysique, alors que l'autre type de nécessité ne serait que de convention, celle des définitions, et plus généralement de ces vérités que l'épistémologie qualifie d'analytiques.

La nécessité peut se dire de diverses manières. On peut parler d'une nécessité logique, d'une nécessité formelle ou d'une nécessité métaphysique. Une nécessité peut être hypothétique, ou absolue, c'est-à-dire nécessairement nécessaire comme dira la logique modale. Que peut bien être une nécessité métaphysique ? Elle se doit d'être un moyen terme entre d'une part une nécessité logique, dans laquelle en vertu de la considération même des termes ou des prémisses, on *se doit* de conclure, et d'autre part une pure et simple contingence.

Ces remarques de Ellis appelleraient des considérations sur la méréologie et le holisme que nous ne pourrions toutes livrer ici. Notons tout de même le holisme qui est lié à la situation du célibataire. On n'a pas souvent remarqué en effet que l'impossibilité de la traduction chez Quine, et son internalité de la signification, se monnaie sur *un seul* exemple de référence ostensive : quiconque, en présence d'un aborigène, verrait deux dindes et un lapin, puis deux poules et un lapin, saurait ce que veut dire « *gavagai* », à moins qu'on entre dans des nuances qui commencent à problématiser les contours des objets et les diverses manières possibles de se rapporter à eux. En fait, c'est là qu'est toute la question. Ellis ne veut pas que l'appartenance à un type soit décrétée *par nous*, mais uniquement par la nature. Seulement, à considérer successivement l'atome, la molécule, l'organe, etc. saurait-on dire avec tant d'aplomb où se trouvent les frontières de l'individualité ? Même dans notre expérience sensorielle macrophénoménale, sait-on si bien sans l'introduction d'un biais qu'est-ce qui différencie un cygne d'un canard¹⁰ ?

Ellis va se poser la question : si les propriétés des électrons sont $P_1, P_2, P_3, \dots P_n$, l'électron ne sera-t-il pas ce qui a toutes ces propriétés ? Si donc P_1 était la propriété d'être négativement chargé, que les électrons aient charge négative ne serait-elle pas une proposition analytique ? Il répondra négativement, parce qu'une telle *définition réelle* est corrigible, alors que la définition *nominale* (celle du célibataire) ne l'est pas. Ainsi admet-il sans difficulté que la recherche empirique puisse trouver que les électrons possèdent une des propriétés que nous considérons essentielle, et donc comme faisant partie de leur définition réelle. Si nous trouvions qu'ils diffèrent légèrement en masse, nous devrions admettre qu'ils peuvent différer en certaines manières. Peut-être même

¹⁰ À propos du « *ugly duckling theorem* » de S. WATANABÉ, consulter *Knowing and Guessing*, New York, Wiley, 1969, p. 376-379.

devrions-nous avouer que rien n'a la masse spécifique de l'électron. La définition de « célibataire » n'est pas vulnérable à la réfutation empirique, car rien de ce qu'on peut découvrir à leur propos ne suggérera qu'ils ne sont pas des hommes non mariés. Ainsi les définitions *réelles*, à différence des *nominales*, sont ouvertes (*open-ended*). Les propriétés *connues* de l'électron peuvent être $P_1, P_2, P_3, \dots P_n$, mais il pourrait y avoir d'autres propriétés essentielles à découvrir qu'il faudrait inclure dans définition réelle. En un sens, nous ne savons pas ce que sont vraiment les électrons¹¹.

Parvenu en ce point, il faut reprendre son souffle. Que Ellis, ayant admis tout cela, ne sache pas tirer les conséquences de cette réflexion pour sa théorie de la nécessité naturelle laisse songeur. La question à poser sera de se demander si ce ne sont pas *tous* les objets scientifiques qui sont dans ce cas. Pour le dire autrement, comment peut-on n'accorder que si peu d'attention à la sous-détermination des théories par les faits ?

Sur ce point, Ellis partira en guerre contre les entités platoniciennes (la tête de Turc habituelle !) et répondra que bien des entités théoriques qui ont été inventées ne doivent pas être toutes prises pour réelles, citant la machine de Carnot¹². Il y a toutefois une différence entre la machine de Carnot et le cas qui nous occupe. Comme le note S. Psillos, de telles machines idéales (celle de Turing pourrait être invoquée) sont proposées par qui sait bien qu'il s'agit d'une idéalisation¹³, tout comme il en fut pour le démon de Laplace, et des autres démons dont Popper dira qu'ils furent des être imaginaires qu'il s'agit maintenant de physicaliser, capitalisant sur la tendance contemporaine de physicaliser la géométrie, et même les mathématiques¹⁴.

La mise sous silence de la sous-détermination a été remarquée par Psillos : ce qui compte pour le réalisme, c'est qu'il y ait quelque chose comme des électrons, et non la particule douée de charge telle qu'elle nous est présentement connue¹⁵. Que ferons-nous en effet de ces imprudentes affirmations à l'effet que, supposant m comme masse de l'électron, il n'y a pas d'objet dans notre monde qui puisse être $m/2$, puisque tout contrefactuel conditionnel qui en parlerait ne pourrait être que vrai mais vide¹⁶ ? La recherche récente semble au contraire nous indiquer que le spin et la charge sont découplables en certains cuprates supraconducteurs¹⁷.

Ainsi lorsqu'on a dit qu'une vérité *de re* est non linguistique alors qu'une vérité *de dicto* le serait, on n'a encore qu'exprimé l'*intention* derrière le réalisme, soit la correspondance entière avec la chose. Dire que si nous devons référer ostensivement aux électrons en disant « cette sorte de particule » ils seraient tout de même négativement chargés est faux : ils seraient l'opposé de la charge qui les attire, mais quelque chose pourrait nous faire découvrir qu'ils sont guidés dans le vide quantique par un nuage de photons (qualifiés de virtuels puisque leur

¹¹ SE, p. 35

¹² « Physical Realism », *Ratio*, 18, 4, déc. 2005, p. 377-380.

¹³ S. PSILLOS, « Scientific Realism and Metaphysics », *Ratio*, 18, déc. 2005, p. 401-404.

¹⁴ Plus généralement, l'usage d'être « surplombants » représente une ligne de démarcation importante en histoire des idées : « Le Démon, en d'autres termes, ne doit pas être représenté comme un esprit désincarné, se tenant à l'extérieur du système physique qu'il est censé prévoir, mais à l'inverse comme l'incarnation physique, si l'on peut dire, d'un esprit. [...] le Démon doit prédire le système de l'intérieur, plutôt que de l'extérieur. [...] Les physiciens l'ont tacitement présumée [cette condition] depuis une trentaine d'années au moins. » (K. R. POPPER, *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme*, trad. R. BOUVERESSE, Paris, Hermann, 1984, p. 30) Il est maintenant possible aux mathématiciens de faire des expériences, comme l'illustre le cas de Mandelbrot, ainsi que le fait remarquer T. CRILLY, *50 Mathematical Ideas*, Book Sales, 2009, p. 100.

¹⁵ Cf. « Scientific Realism and Metaphysics », p. 390-391 et 394.

¹⁶ SE, p. 66.

¹⁷ Cf. P. ANDERSON, « The Charge-Spin Separated Fermi Fluid in the High T_c Cuprates: A Quantum Protectorate », *Science*, 21 avril 2000, p. 481.

existence est si courte qu'elle échappe à la mesure), si bien que leur qualité inverse tout juste mentionnée pourrait être secondaire en importance. Il n'y a en effet *ultimement* de réalité ni du négatif ni du positif. Notre esprit fonctionne par un mouvement de dialectisation et de balancement tout comme de bivaluation, mais il reste problématique de transférer ces traits directement sur la nature, sans plus, lorsqu'on s'est avisé de tous ces multiples étages de mise en ordre. On ne peut en rester à cette seule affirmation selon laquelle ce qui n'est pas négativement chargé ne serait pas un électron. Le truc, c'est que Ellis a choisi une propriété qui est à cheval sur la ligne entre analyticité et synth ticit . Depuis Empédocle jusqu'à Nietzsche que l'on médite sur ces attractions et répulsions si étonnantes dans la nature, et donc indirectement sur l'ontologie du *plenum*, qui fut une telle inspiration pour l' cole de Descartes puis Huygens. L'idée de charge négative est tellement « grosse », si on nous permet d'user de ce terme, qu'elle est quasi-analytique simplement à évoquer l'électron, n'en d pla e   Ellis. Son exemple tout juste évoqué de qui connaîtrait plusieurs propriétés de l'électron sans savoir qu'il est de charge négative nous semble purement rhétorique. Lorsque quelqu'un comme Dirac s'entête à chercher l'électron positif, c'est parce qu'une exigence *abstraite* n'est à ses yeux pas satisfaite.

Prenons l'exemple des mesures faites sur le spectre de l'atome d'hydrog ne¹⁸. Le spectre de ce dernier vient de la transition entre des  tats d'énergie quantifiés, ainsi que du moment angulaire qui, lui aussi quantifié, provient du mouvement orbital autour du noyau, du spin de l'électron et du spin du noyau. Dans les expériences de Rabi, Nafe et Nelson une erreur de 0,26% fut enregistrée en calculant la différence de séparation de fréquence entre les moments magnétiques du proton et du deutéron et celui de l'électron. Ce sont les valeurs de l' lusif électron qui étaient en cause, ce qui produisit une différence entre les mesures de ces trois physiciens et les pr dictiones de la théorie de Dirac. Tout dépendait de la séparation entre les valeurs des moments magnétiques de l'électron et du proton. La tendance fut d'adopter la valeur donnée par Dirac, qui ne prenait en charge que le spin et le moment magnétique, alors que la masse et la charge doivent être également justifiées. C'est l'électrodynamique quantique qui permet d'y voir plus clair, en faisant du photon le médiateur des charges électromagnétiques : l'électron interagit avec son propre champ magnétique, et c'est dans le nuage de photons qui l'entoure que la création et l'annihilation de particules a lieu.

Il y a donc une différence entre dire que l'atome réalise une opposition dans l'établissement des charges et dire que les espèces infimiques des types génériques nous sont connues sous forme de tropes comme instances de propriétés, soit des faits singuliers ou des  tats de chose se devant d'exister partout où la propriété est instanciée, avec pour exemple d'un trope la charge positive, que nous trouverions instanciée dans les protons, les positrons et les ions. On dira des particules chargées positivement qu'elles ont le pouvoir d'attirer celles chargées négativement. Il est exact que le concept de charge est dans l'état actuel de nos connaissances un concept fondamental, mais cela signifie seulement que rien de plus simple ne nous est disponible pour décrire une classe de phénomènes. De tels concepts ne sont essentiels que de manière épistémique et temporellement située, et ils charrient avec eux une

¹⁸ Sur ce qui suit, cf. J. RIGDEN, *Hydrogen: The Essential Element*, Cambridge/Londres, Harvard University Press, 2003, p. 161-170.

ontologie processuelle et non une ontologie substantive ; pour le dire avec Hecht : « Nous le connaissons par ce qu'il fait et non par ce qu'il est — ou si l'on préfère, il est ce qu'il fait il n'y a rien d'autre à en dire¹⁹. »

La position de Ellis n'est d'ailleurs pas délivrée d'un empirisme assez peu subtil, le fait qu'il s'en prenne à Locke n'y change rien. La manière dont nous avons unifié les faits scientifiques est, le plus souvent, en les soumettant à des exigences abstraites de cohérence. Qui par exemple découvrirait, sans une énorme chaîne d'inférences antérieures, que la gravitation s'inverse pour les entités soumises à la force forte, qui lorsque éloignées les unes des autres s'attirent non pas moins, en raison inverse du carré de la distance, mais *plus* ? Dans le premier cas, où l'on parle de charges de signes inverses, on affirme que quelque chose se doit de représenter une symétrie, d'être éventuellement décomposable en un groupe d'opérations, alors que dans le second cas, alors qu'il est question de trope, on affirme que la charge positive est douée d'une sorte de maximalité spécifique qui la fait exister partout dans l'univers parce qu'une nécessité impose qu'il en soit ainsi. Jusqu'où poussera-t-on cette nécessité ? Si on tire la leçon du travail de Dirac, on verra bien encore une fois que c'est à partir des raisons auxquelles les choses *doivent* obéir que l'électron positif fut découvert, et qu'il n'aurait pu l'être si tous s'étaient écriés devant l'état alors atteint par la théorie quantique : « que voilà une nécessité métaphysique. »

Le tâtonnement ici n'est pas différent de celui qui tenterait de recréer un effet de couleur, il se donnera des termes extrêmes, des oppositions d'ensemble, et procédera en les combinant et en notant les résultats. Dans le cas de l'imagination d'une couleur hors de ce spectre visible, le phénomène est donné tout entier et il n'y a pas un trait abstrait qu'on pourrait sélectionner à partir d'une situation pour le mettre dans le modèle. On reproduit la nuance exacte ou alors rien du tout, et on cherchera tant qu'on ne l'aura pas atteinte, c'est comme il en va pour les cristaux, d'ailleurs Ruyer, qui a parlé du cristal réalisant directement les mathématiques, a aussi développé cette idée de la couleur comme une sorte d'équivalent des transcendants²⁰. C'est comme établir une géométrie, dira Wittgenstein²¹.

3.1 La régulation par l'expérience

La leçon de ces développements est, en intention, de soutenir que le fait pour les lois d'être ainsi nécessaires ne signifie pas qu'elles sont connaissables *a priori*. Il nous faut *découvrir* les propriétés essentielles des types naturels et à quelle sorte de comportement ils disposent leurs porteurs. Comme Putnam l'observa, les définitions en sciences ne sont normalement pas analytiques, à quoi il s'empessa d'ajouter que ce n'est ni le bon point de vue à interroger ni le bon binôme à adopter²². Dans le but de défendre une théorie de la signification qui ne la rende pas interne à l'esprit, il imagine une terre-jumelle, où l'« eau » ou ce que l'on tient pour tel, serait XYZ et non H₂O. Or, c'est le point essentiel, *admettant que leur composition chimique diffère*, les deux pensées, référant à la première puis à la

¹⁹ « We know it by what it does and not by what it is—if you like, it is what it does, and that's that. » (E. Hecht, *Physics: Calculus*, vol. 2, Pacific Grove, Brooks/Cole, 2000, p. 610) Nos remerciements à Stoyan Tanev qui nous a fait part de cette citation.

²⁰ Cf. *Le monde des valeurs*, Paris, Aubier, 1948, chap. VIII.

²¹ L. WITTGENSTEIN, *Remarks on Colours*, § 86 et III, § 35, G. E. M. ANSCOMBE (éd.), trad. L. MCALISTER et M. SCHÄTTL, Malden, Wiley/Blackwell, 1991. En SE, p. 41, ELLIS appelle cela conventionnalisme.

²² « Minds and Machines » in *Mind, Language, and Reality*, Cambridge, Cambridge University Press, 1997, p. 381.

seconde, même si elles impliquent la position identique de toutes les molécules des deux cerveaux, celui du terrien et du terrien-jumeau, visant celle du liquide ayant les propriétés XYZ et celle de *notre* eau, seraient des pensées différentes. Même si les terriens ne savent pas que l'eau est H_2O , ils signifient la même chose que le scientifique qui le saurait. Par contre, les terriens-jumeaux ne désignent pas la même chose que les terriens qui se réfèrent à H_2O ²³. Ellis inverse le sens de l'expérience de pensée de Putnam. Pour lui, dire que quelque chose existe sur une autre planète que la nôtre et a les mêmes propriétés, étant également constitué comme H_2O , sans que ce soit de l'eau, est impossible. Tout ce qui est composé de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène est de l'eau, peu importe où l'on puisse se trouver dans l'univers. Or, comme on l'a selon nous correctement objecté, l'eau ne peut être un désignateur rigide pour H_2O ²⁴. On passe donc de la nécessité d'une détermination extérieure à l'esprit connaissant, à l'affirmation que cette détermination peut être remplie jusqu'au dernier degré, et ceci après, nous venons de le voir, avoir admis que nos définitions doivent être ouvertes.

La question qui se posera immédiatement est celle de savoir s'il est possible aux choses de *paraître* autres qu'elles ne sont. Bref, parvient-on ici à sauver le concept de « phénomènes » ? Ellis reconnaît que notre langage est classificatoire en entier, si bien qu'il peut exister une distance entre ce que nous nommons et ce qui est. Nous avons déjà vu qu'il ne retient des types que ceux qu'il considère vraiment fondamentaux et ne suit pas Aristote en créditant la forme exprimée par le végétal ou l'animal d'un degré de réalité supérieur à celle de ses composants inanimés. En ce sens, malgré l'opposition initiale à la théorie empiriste sensualiste de Hume, avec son habitude psychologique et son idée de conjonction constante, on peut dire que Ellis se situe dans le sillage de Locke en postulant un groupe de propriétés qu'avec R. Boyd nous pourrions nommer homéostatiques²⁵, puis d'autres qui n'ont pas plus de réalité que ces prédicats purement linguistiques déjà mentionnés.

Au début de son *The Philosophy of Nature*, Ellis reconduit également la distinction entre qualités premières et qualités secondes. Ces dernières sont relatives à la manière dont nous sommes affectés par les choses, et elles ont ceci de particulier qu'il ne serait pas possible de les réifier sans tomber à quelque degré dans le problème de la prédication vague. Qu'est-ce que la couleur bleue ? Une oscillation autour de 460 nm répondrait le physicien. Où commence-t-elle, et où se termine-t-elle ? À poser la question, nous devrions décider au vu d'une fourchette de possibilités de telle manière que nous ne saurions nous en sortir sans poser le problème beaucoup plus difficile de la « normalité » en matière d'usage des facultés naturelles à notre espèce. Nous pouvons dissenter, en vertu d'expériences comportementales, ou encore de la présence ou de l'absence de récepteurs photosensitifs, sur la vision expérimentée par un animal autre qu'humain, mais nous ne pouvons pas parler d'autres couleurs que de celles dont nous avons l'expérience perceptive.

Ellis va brièvement reprendre le procès des qualités secondes, et affirmer que ces dernières disparaîtraient si les êtres vivants et conscients que nous sommes disparaissaient. Cette assertion lui permettra de caractériser davantage sa position en affirmant que l'ontologie de son essentialisme consiste à *ajouter* des pouvoirs causaux aux

²³ « The Meaning of 'Meaning' » in *Mind, Language, and Reality*, surtout p. 238-247.

²⁴ Cf. p. ex. J. SEARLE, *Intentionality: An Essay in the Philosophy of Mind*, Cambridge, Cambridge University Press, 1999, p. 203-204.

²⁵ Cf. « Homeostasis, species, and higher taxa » in R. WILSON (éd.), *Species: New Interdisciplinary Essays*, Cambridge, MIT Press, 1999, p. 141-185.

qualités premières de Locke, ce qui situe en quelque sorte axiomatiquement l'essentialisme dans le prolongement de l'effort réducteur cherchant à identifier des rapports quantitatifs et transposés numériquement réduisant le phénomène à un ordre de relations idéales. De ce point de vue, il peut être curieux de lire des assertions impliquant des rapports quantitatifs, tel le spin semi-intégral, qui se voient élevés au rang de propriétés essentielles de la nature, parce que dans ce cas c'est la loi d'un rapport défini qui présiderait à l'organisation des choses et non leur structure intime²⁶. Si les qualités premières seules ont une existence objective, l'affirmation à l'effet que la suppression des êtres sensibles et conscients entraînerait celle des qualités secondes conduirait par le fait même à supprimer tout autant les qualités premières. Un monde de grandeurs qui ne sont pas grandeurs *de quelque chose* n'aurait aucune manière de nous être représenté par le moyen de nos sens. Comme l'a noté J. Heil, un monde qui ne serait fait que de qualités premières ne serait pas différent de ... rien ! Les choses ne peuvent être constituées que de pouvoirs causaux, il faut qu'il y ait quelque chose à mouvoir, il faut une épaisseur de matérialité²⁷.

En définitive, dire que les qualités secondes disparaîtraient si nous disparaîtrions, c'est poser la question de savoir ce que peut bien signifier, par exemple, 700 nm pour chacun d'entre nous, disons rouge, mais c'est aussi se demander quel est le pouvoir que peut recéler une longueur d'onde hors de notre spectre visible²⁸. Signifie-t-elle une couleur pour un être autre que nous ? Nous ne pouvons en parler qu'en étendant la sensation de couleur qu'il nous est donné d'expérimenter, puis en imaginant quelques-uns de ces mélanges de couleurs que recense Wittgenstein, ainsi que la question qu'il pose qui est de savoir que pourraient comprendre du daltonisme des daltoniens²⁹ ? (Nietzsche pour sa part s'est demandé si l'œil des Grecs n'était pas aveugle au bleu et au vert³⁰.) Peut-être comprendraient-ils qu'il leur manque quelque chose, mais alors cela serait sans réalité aucune, une sorte de fantôme de manque, du même type que ce monde qui ne serait fait que de qualités premières.

En plus, on doit dire que les grandeurs, enregistrées et mémorisées, sont stockées dans un « esprit » universel et impersonnel, puisqu'à un esprit seul elles peuvent signifier quelque chose. C'est la leçon de l'usage épistémologique du symbolisme et de l'inévitable recours à une forme de méta-langage pour parler d'un langage-objet : par le fait même, c'est l'intuition, qu'on aurait pu croire bannie, qui trouve le moyen de se réintroduire³¹. Le schème de préhension mis en œuvre lorsque nous nombrons reste intérieur à l'esprit, ainsi que Berkeley l'a fait valoir³².

Lorsqu'il discute des exemples d'« intrinsicalité », Ellis fait appel à un corps qui a une masse intrinsèque³³. La masse au repos d'un objet serait sa masse intrinsèque, celle qu'il aurait s'il n'était pas en mouvement relativement à nous. De même, nous apprenons qu'un électron a un spin qui est une de ses propriétés intrinsèques en tant que composante de moment angulaire propre à toutes les particules de ce type. S'il est vrai que la masse est invariante

²⁶ On voit en effet ELLIS faire un pas supplémentaire dans l'abstraction, déclarant que l'essentialiste parlant d'« essence réelle », à la différence de Locke, ne parlera pas d'observables mais de « *kind essences* », PN, p. 56.

²⁷ Cf. « *Kinds and Essences* », *Ratio*, 18, 4, déc. 2005, p. 415.

²⁸ J. HEIL dans « *Modes and Mind* », p. 17, fait du *range* une fourche.

²⁹ *Remarks on Colours*, § 77, cf. III, § 127.

³⁰ Cf. *Aurore*, § 426.

³¹ Cf. M. BOURDEAU, *Pensée symbolique et intuition*, Paris, PUF, 1999, p. 83 n. 1, 103 et 122.

³² Cf. *Towards a New Theory of Vision*, § 109 in *Philosophical Writings*, D. ARMSTRONG (éd.), New York, Collier Macmillan, 1974, p. 328.

³³ PN, p. 52.

par changement de référentiel, pour définir une grandeur telle que l'énergie il faut préciser la position de l'observateur. La physique la plus récente évitera souvent l'expression « masse au repos », alors qu'à partir de

$$m_r = \frac{m_0}{\sqrt{1 - v^2/c^2}} \text{ où } m_r \text{ désigne la masse relativiste et } m_0 \text{ la masse au repos évaluée sur une balance lorsque}$$

nous-même sommes en repos dans notre référentiel, on fera de la masse inertielle une donnée relative, et on introduira pour rendre compte de l'énergie cinétique additionnelle pour un objet en mouvement le correctif

$$\sqrt{1 - v^2/c^2} \text{ avec l'impulsion relativiste donnée par } \vec{p} = m_r \vec{v}. \text{ Ceci nous dit non pas ce que signifie cette masse en}$$

son « intrinsicalité » pour paraphraser l'anglais de Ellis, mais tout au plus que *quelque chose* se doit d'être indépendant de l'accord intersubjectif entre des observateurs éloignés dont la vitesse et la position n'est pas la même. Rien ici ne précise ce qu'est la composition ultime de cette matière. Einstein disait lui-même que l'exigence de covariance générale retire au temps et à l'espace les derniers vestiges de l'objectivité physique³⁴.

Ce dont on parle c'est d'une propriété inertielle de la matière, au sens de sa résistance au changement d'état, à vitesse constante ou au repos, relativement à un observateur. En relativité, lorsqu'on passe à la théorie générale, l'énergie peut n'être pas précisément définie, en l'absence d'une loi de conservation, alors que la masse inertielle demeure ; connaissant cette masse inertielle, on peut déterminer son énergie intrinsèque par $E = m_0 c^2$. La masse se présente comme mesure d'un contenu d'énergie, mais elle n'y est pas équivalente, alors que, par exemple, la vitesse d'un corps en physique classique, mesurant son énergie cinétique, ne signifiait pas non plus que la vitesse équivaut à l'énergie cinétique³⁵. C'est le concept d'énergie qui fait le travail, et non celui d'un quelque chose qui serait la masse invariable et qui pourrait être exprimé indépendamment de ces transformations. Certes, on peut dire qu'il n'y a de masse que m_0 , la masse au repos, mais d'une part elle fait figure de point de départ d'un calcul, et d'autre part dans un espace-temps courbe de type riemannien, loin d'être intrinsèque, la masse mesure un couplage avec le reste du système, la masse inertielle devenant une grandeur variable d'un champ de matière, en dépendance de l'équation covariante du champ³⁶. Si la relativité générale est prise comme théorie de la matière, la masse inertielle variera continûment en dépendance d'autres variables qui représentent l'environnement où le système évolue.

Cela pose un ensemble de problèmes. Soit à considérer l'exemple donné par Michael Tooley : imaginons un monde contenant 10 types de particules fondamentales. Les rapports qu'elles entretiennent entre elles sont en dépendance des types de particules interagissant. Si on tente de modéliser les interactions impliquant deux types de particules, nous serons en présence de 55 possibilités. Supposons que 54 ait été découvertes, une pour chaque cas, qui ne sont pas interreliées. Si on ajoute la précision que le déterminisme du monde est rigide, si bien que les particules *X* et *Y* telles que présentement distribuées n'ont aucune chance d'interagir dans le passé, le présent ou l'avenir, alors en pareil cas, selon ce philosophe, il serait juste de conclure qu'il existe une loi *non dérivée* relative à

³⁴ Cf. « Grunlage der allgemeinen Relativitätstheorie », *Annalen der Physik*, 49, 1916.

³⁵ Cf. M. SACHS, « On the Inertial Mass Concept in Special and General Relativity », *Foundations of Physics Letters*, 1, 2, 1988, p. 164.

³⁶ « On the Inertial Mass [...] », p. 167

l'interaction des particules X et Y ³⁷. De cette parabole, on retiendra que la condition stipulée par Ellis à l'effet que les propriétés dont il traite sont des universaux au sens d'Aristote, existant seulement si une instance de ces propriétés existe³⁸, ne semble pas satisfaite. Plus généralement, la question est de savoir que faire de généralisations vraies mais vides, sans instances confirmatrices « positives ». On répond généralement qu'une généralisation vraie mais vide ne peut être considérée comme une loi que si elle est dérivable de généralisations vraies non vides. Pour le dire autrement, dans $(\forall x)(Fx \rightarrow Gx)$ on n'accepte que difficilement d'envisager l'implication à partir d'un antécédent faux, à la différence de l'usage courant relativement à l'établissement des tables de vérités autour de l'implication philonienne, aussi nommée matérielle.

Ellis est conduit à affirmer que les propriétés sont inhérentes aux choses, mais que leurs instances ne sont pas les choses elles-mêmes³⁹. Cela donne une allure par moments alambiquée aux fondements ontologiques de cet effort essentialiste. Ainsi par exemple nous est-il dit que, à la différence de ce que croyait Locke, les propriétés dispositionnelles qui ne sont pas perceptibles incluront toutes les sources de tout pouvoir et de tout ordre dans le monde. L'énoncé, on le remarquera, est intégralement affecté du quantificateur existentiel. Face à ces « pouvoirs causaux » il existe les qualités secondes dont nous avons parlé, celles dont les effets sont perceptibles.

Le problème se précise lorsque nous sommes placés devant l'affirmation que, à côté de ces pouvoirs causaux et qualités premières lockéennes, il existe des capacités intrinsèques dans les objets du monde physique qui leur permettent de résister au changement et aux influences causales. Telle serait la masse inertielle tout juste mentionnée. La masse gravitationnelle serait un pouvoir causal, soit celle d'un objet capable de générer un champ gravitationnel. Ce qui pour Ellis est remarquable, c'est qu'on ne peut dire d'aucune de ces propriétés qu'elles ont la passivité que leur aurait reconnue Locke.

Une ambiguïté surgira en ce point devant nos yeux. Pour Ellis, le pouvoir causal est quantitatif et il peut s'exprimer mathématiquement⁴⁰. Il déclarera dans la même foulée secondaire et sans grande importance la distinction entre le discret et le continu⁴¹. Continuant à bâtir son ontologie *contre* Hume, il affirmera que là où pour les huméens le pouvoir causal dépend de lois causales, dans sa vision les choses ont un pouvoir causal essentiellement, ce qui signifie que les lois ont une forme de nécessité métaphysique⁴². On s'attend donc en pareil cas à ce que les lois soient dérivées des choses, en d'autres termes que l'ensemble des choses détermine le comportement du monde comme faisant système. Or, sur ce point nous verrons Ellis nous dire que l'histoire, la localisation, l'environnement, bref le contexte d'un objet ne change rien à ses propriétés intrinsèques. Il ira même jusqu'à parler d'« une propriété possédée par une chose indépendamment des autres choses »⁴³. La tendance qui se manifeste alors est celle de la quête d'une sorte de noumène ineffable derrière la chose. C'est, remarquera-t-on, très

³⁷ « The Nature of Laws », *Canadian Journal of Philosophy*, 7, 4, déc. 1977, p. 669.

³⁸ *PN*, p. 43.

³⁹ Cf. *PN*, p. 46; aussi *SE*, p. 25.

⁴⁰ *PN*, p. 48.

⁴¹ *PN*, p. 57.

⁴² *PN*, p. 50-51.

⁴³ « [...] a property something has independently of any other thing », *PN*, p. 51. Comparer avec, à six années de distance : « For everything influences or is influenced by other things in various ways. But, in great many cases, these influences may be ignored for the purposes of analysis or theory construction. », *The Metaphysics of Scientific Realism*, Montréal/Kingston, McGill/Queens University Press, 2009, p. 82.

exactement la pente qu'à suivie Hume, celle de la désolidarisation des phénomènes. C'est ici que le bât blesse, puisqu'il s'agit d'un présupposé objectiviste, à l'effet que les choses se tiennent en isolation autarcique. Une telle chose n'aurait de sens que dans le cadre d'une interprétation aristotélicienne de la substance comme *υποκειμενον* ou *subjectum* en latin. Or, si Ellis ne l'a pas refusée, il a interdit le chemin qui en suivrait le déploiement jusqu'aux manifestations les plus élevées de l'indépendance qui permet l'identification d'une chose comme substance. Dans le *Tractatus*, Wittgenstein s'en est sorti en faisant du monde non un monde de choses, ou encore moins de substances, mais d'états de chose en dépendance d'un règne de formes logiques arbitrant le compossible et l'impossible. Il y a là un refus d'identifier monde et substance du monde, sans qu'il s'agisse de nier qu'il y ait une substance du monde ; seulement, celle-ci est située en opposition diamétrale à ce qu'il en est chez Ellis.

Descartes n'avait pas notre connaissance de la constitution moléculaire de la matière, et il a proposé dans la seconde des *Meditationes de Prima Philosophia* de penser à un morceau de cire pour tenter de nous éveiller à la difficulté de circonscrire cet éventuel tissu de rapports matériels qui constitue un substrat. Son exemple aujourd'hui doit être repensé, et c'est ce que proposa Bergson dans le cadre des débats qui allaient conduire à l'adoption de la théorie atomique, en passe d'être confirmée un peu plus tard par Perrin. Il est remarquable que, à la différence de Descartes, l'exemple de Bergson soit spécifiquement centré autour du *temps* que prendre un cube de sucre pour fondre dans un verre d'eau⁴⁴. Nous comprenons que la nature des choses nous est difficile à concevoir, allons-nous la loger dans la réalité moléculaire ? Celle-ci est loin d'être clarifiée : nous possédons des nombres quantiques sûrs pour les atomes d'hydrogène mais pas tellement plus. Nous expliquons *obscurum per obscurius* en tentant de nous élever au-dessus. Quiconque tenterait de solutionner l'équation de Schrödinger pour les molécules les plus simples comprendrait immédiatement. Elle ne peut être solutionnée exactement que pour l'atome d'hydrogène, ou pour un atome qui n'a qu'un électron, complétant le tout grâce à une variété de méthodes d'approximation existantes qui permettent de trouver des solutions pour des systèmes plus complexes. Parler de ce qui demande des jours de calcul à un ordinateur de très grande puissance comme s'il s'agissait d'une chose présente devant nous est plutôt... détonnant. On doit en tirer que l'explication ultime *devrait être* (notez le déontique) exprimée en termes d'atomes, ou de petites particules, mais même cela n'est pas clair. On ne gagne pas en clarté lorsqu'on voit Ellis déclarer, nous l'avons déjà dit, que la distinction entre continu et discret est inimportante.

Il restera à se demander ce que peut signifier cette indépendance des objets les uns par rapport aux autres dans le cadre d'une physique qui n'a pu progresser qu'en envisageant l'univers extérieur comme un système propageant des interactions non nulles dans l'épaisseur de son étendue. Déjà Faraday, souscrivant à une tradition priorisant la force et la causalité active⁴⁵, que Ellis dit vouloir défendre lui aussi, passait le plus clair de son temps à se demander si, par exemple, la terre subissant l'effet de la gravitation en présence d'un objet massif comme le soleil, ne devait pas elle aussi être considérée comme l'affectant en retour⁴⁶. De même, Mach s'interrogea sur la présence des étoiles fixes qui se doivent d'avoir un rôle causal à jouer dans le mouvement de rotation de l'eau dans la chaudière de

⁴⁴ Voir le commentaire de G. CHAZAL, *Formes, figures, réalité*, Seyssel, Champ Vallon, 1997, p. 24-25.

⁴⁵ Cf. P. M. HARMAN, *Metaphysics and Natural Philosophy: The Problem of Substance in Classical Physics*, Sussex/New Jersey, Harvester Press/Barnes & Noble, 1982, p. 82.

⁴⁶ « On Some Points of Magnetic Philosophy » in *Experimental Researches in Electricity*, vol. 3, Londres, Quaritch, 1855, p. 570-574.

Newton et puis du pendule de Foucault, principe qui joua un rôle plus important que l'expérience de Michelson et Morley dans la genèse de la théorie de la relativité généralisée⁴⁷.

Si nous pressions la question, nous aurions à rendre compte d'une des nombreuses distinctions proposées par Ellis, celle entre des types naturels *fixes* et d'autres qui sont *variables*. Les particules fondamentales représentent ainsi à ses yeux un type fixe, alors qu'un morceau de fer, ou un morceau de cire pour rester branché sur les mêmes exemples, a cette capacité d'exister sous différents états. Ces remarques, où certains ne verront rien de bien particulier, représentent une gageure. En fait, il y a autant de raisons d'affirmer, à prendre par exemple une molécule d'eau, que ces états que nous nommons solide, liquide, puis gazeux peuvent, au niveau microscopique, n'être absolument pas comparables. Ce n'est qu'une habitude, celle de les voir suivre l'un de l'autre en succession, qui permet de nommer le tout du nom unique d'une éventuelle « substance ». C'est Hume ici qui a raison : rien n'« exige » ce passage, alors qu'une bien mal comprise « mémoire » chimique assure le passage de la configuration moléculaire de l'état gazeux, au moment où les molécules H₂O maintiennent un angle entre leurs éléments H-O-H de 105° à celle de l'état liquide au moment où cette même configuration semble décomposer et recomposer sa forme, jusqu'à l'état solide alors que la glace se construit d'anneaux plissés où chaque molécule H₂O est entourée par quatre autres molécules formant un tétraèdre. Nous ne trouverions d'ailleurs pas grande chose à en dire si nous en restions à la considération de ce qui est censé la constituer, ces atomes particuliers d'hydrogène et d'oxygène. La propriété de liquidité est dite « survenante » (*supervenient*) à leur égard⁴⁸.

Pour asseoir encore davantage la distinction nécessaire à son système entre propriétés essentielles et propriétés accidentelles, Ellis parlera du nombre d'électrons sur les couches orbitales d'un atome d'uranium. Ces 92 électrons lui appartiennent en propre, alors que tout état d'excitation ou de perturbation doit être considéré comme accidentel⁴⁹. L'idée est fort intéressante, même fascinante. L'atome « tendrait » à la réintégration à un type. Il introduirait dans notre expérience une sorte de figure d'intemporalité, si tant est que l'on puisse en trouver une. Il n'est pas vrai, contrairement à une croyance spontanée, que tous les atomes connus devront nécessairement se désintégrer. Des objets constitués de platine, d'or, d'iridium, de rhenium, de molybdène, de tungstène resteront identiques indéfiniment si rien ne les altère. Certains métaux résisteront à la corrosion en vertu de leurs propriétés électrochimiques, ou parce qu'à leur surface se trouve une couche mince d'oxydes qui les protège de la corrosion et même réapparaît si on la détruit. Au vu de ces considérations, doit-on penser que le mouvement perpétuel est, au moins, figuré par certains de ces oscillateurs que rien jamais n'arrêtera dans leur course, à des vitesses pour nous inimaginables ? Ellis a l'idée bizarre d'introduire la demi-vie de certains éléments parmi de telles propriétés essentielles. Ainsi la désintégration α d'un monceau minuscule d'uranium est fort lente, parce que des milliards de noyaux ont chacun une particule α qui risque de s'échapper. S'il y a un milliard de chances contre une de libération d'une particule α dans une année, et si nous observons un noyau un milliard d'années ou un milliard de noyaux

⁴⁷ Cf. P. DAVIES et J. GRIBBIN, *The Matter Myth*, New York, Simon & Schuster, 1992, p. 95-8.

⁴⁸ « *Liquidity is a supervenient property because any two physically indiscernible molecular systems under the same conditions have to have the same degree of liquidity, but the property as such is realizable by a vast number of substances, molecular states and combinations of temperature and pressure.* » (M. WEBER, « Fitness made Physical: The Supervenience of Biological Concepts Revisited », *Philosophy of Science*, 63, 3, sept. 1996, p. 419-420)

⁴⁹ PN, p. 54.

pour un an, nous avons des chances similaires de voir une désintégration α . Observons 1 000 milliards de noyaux pendant un an, et nous aurons des chances d'observer 1 000 désintégrations. Outre qu'il n'y ait guère de sens à parler de l'essence d'un phénomène statistique, témoignant de l'absence de véritable considération pour l'explication statistique, cela a au moins le mérite de nous forcer à considérer le problème.

4. La place de l'historicité dans la construction de l'explication

La manière dont Ellis est prompt à tirer des conclusions assez grandioses sur la modalité du nécessaire relativement à la structure des éléments composant la matière pourra paraître imprudente au vu de certaines observations. Considérons un instant la question de la structure du tableau périodique. Dans les connaissances en astrophysique qui s'offrent à nous, en l'état présent de développement du savoir, une série de questions peuvent et peut-être même doivent surgir dans l'esprit à l'égard des premiers moments de l'évolution de la matière. Déjà L. Henderson dans *The Fitness of the Environment* (1913) avait attiré l'attention sur les propriétés étonnantes de l'atome de carbone, capable de se lier avec lui-même, et sur celles plus générales de la molécule d'eau. Plus on considère cette dernière, plus les questions nous viennent à l'esprit, comme on a encore tenté d'en rendre compte récemment⁵⁰.

Si nous nous reportons aux premières minutes qui suivent l'explosion du big bang, nous verrons nos modèles suggérer que le carbone, qui est aujourd'hui le quatrième élément en termes d'abondance cosmique, après l'hydrogène, l'oxygène et l'hélium respectivement, n'y existe pas encore, pas plus que l'oxygène d'ailleurs. On ne trouverait nul d'entre eux lors des trois premières minutes. Il y a quelque chose dans la structure des éléments légers qui a empêché la formation initiale des éléments lourds. Initialement, des photons de haute énergie sont transformés en protons. Puis ceux-ci se combinent en isotopes de l'hydrogène, soit le deutérium ($2H$ de masse 2), le tritium ($3H$ de masse 3) et les particules α (de masse nucléaire 4 et équivalent aux noyaux d'hélium, réunissant 2 protons et 2 neutrons). Il n'y a pas de masse stable de niveau 5 qui ait été alors produite. Elle seule aurait permis, par fusion, la formation immédiate du carbone et de l'oxygène⁵¹.

Cette absence d'une masse stable de cinquième niveau est certainement liée de très près aux propriétés ultérieures du processus de composition cosmique des éléments qui prennent un temps long pour en arriver à la présence des éléments lourds. L'absence d'une gradation successive d'un seul niveau dans les masses nucléaires signifie qu'au lieu d'un ordonnancement régulier en échelle, nous sommes en présence d'un saut de quatre, ce qui rend difficile et pratiquement impossible la composition des noyaux lourds antérieurement à leur période d'incubation dans les étoiles. Sans un pareil « défaut » du tableau périodique, nous aurions vu la composition des éléments se produire rapidement, jusqu'aux métaux, sans l'abondance de carbone et d'oxygène dont fait montre

⁵⁰ Cf. J. FINNEY, « An Introduction to the Properties of Water » in R. LYNDEN-BELL, S. CONWAY-MORRIS, J. BARROW, J. FINNEY et C. HARPER Jr., *Water and Life: The Unique Properties of H₂O*, Boca Raton, CRC Press/Taylor & Francis, 2010, p. 29-47.

⁵¹ Cf. A. GUTH, *The Inflationary Universe*, New York, Basic Books, 1997, p. 97-98 ; également O. GINGERICH, « 'God's Goof' and the Universe that Knew we were Coming » in *Science and Religion: Are They Compatible?*, P. KURTZ (éd.), New York, Prometheus, 2003, p. 53. L'A. tire des conclusions sur le principe anthropique et le théisme qui ne font pas partie de notre présent propos. G. GAMOV pour sa part avait, dans *My World Line* (1950), ironisé sur ce Dieu semblant improviser au petit bonheur, considérations qui servent de point de départ à Gingerich.

l'univers tel que nous le connaissons. Sans ces derniers, c'est la vie, encore une fois telle que nous la connaissons, qui aurait été empêchée d'apparaître. On est libre de spéculer sur la vie qui aurait pris d'autres formes, mais ces propos n'appartiennent pas à la science expérimentale.

Il est d'ailleurs une question quelque peu différente qui, elle aussi, gagne à être posée. Prenons un atome : existe-t-il tel que se le représente l'ordre de notre tableau périodique, ou est-il un moment d'une composition cosmique qui a des points d'appuis plus systémiques, ou d'équilibre, faisant appel à un niveau plus élevé de symétries, tel que le carbone ? Pourquoi en effet s'il y a un rapport au nécessaire dans la charge et la masse, puis le spin de l'électron, devons-nous parler de sa charge *actuelle* ? Certes, pour nous faire une représentation scientifique du passé, certaines choses doivent ne pas bouger. C'est la condition *ceteris paribus* partout rencontrée. Ainsi avons-nous sans doute besoin de poser en principe que, une fois connue la masse de l'atome d'hydrogène, celle-ci ne bouge plus. Toutefois, parcourir le tableau périodique par en haut, c'est retracer l'*histoire* d'une composition. On peut douter de ce que, par exemple, la combinaison de trois noyaux d'hélium-4 (particules α) à un moment donné, quelque part, lesquels se sont agrégés dans un temps inimaginablement court, pourrait refluer sur l'ensemble du cosmos et lui dicter un « règne » cosmique où le carbone se met à acquérir de l'importance. Il n'y a pas là non plus d'équivalent du génome qui porterait l'histoire d'une *random walk*. C'est dire que des lois et des principes abstraits de symétrie y ont sans doute quelque chose à voir. Ces derniers semblent en pareil cas être tout ce qui compte. La structuration de la matière donne l'impression de tâtonner autour de lois qu'elle devra tôt ou tard reproduire. S'appuyer sur la structure ainsi réalisée, et la déclarer *elle* nécessaire, c'est nous semble-t-il poser le problème à l'envers et qui plus est sans justification.

Le tableau périodique n'a une cohérence qu'approximative, il ne semble pas obéir à une loi qu'on puisse déterminer sans consulter l'expérience. Et pourtant il le devrait. Cela pourrait sembler donner raison à Ellis dont l'emphase va à considérer comment une chose est constituée plus que la loi qui détermine son organisation. Pourtant, ce sont alors les affirmations à l'effet qu'il faut commencer par consulter l'image scientifique du monde qui risqueraient de se trouver en reste⁵². Ce que le tableau veut exprimer c'est une *cohérence* d'ensemble, si bien que la règle qui veut que les atomes croissent par ajout de couches successives en dépendance du principe de superposition de Pauli, qui eut historiquement le sens d'une règle empirique pour rendre compte d'anomalies spectroscopiques dans la théorie de Bohr, ne l'a plus pour nous suite à sa reformulation dans le cadre de la statistique de Fermi-Dirac⁵³.

Si nous nous avisons de considérer tout ensemble, et que nous posions la question : qui est-ce qui individualise ? Et ensuite : il individualise quoi ? nous verrons que le plus spécifique des « individus » naturels, ou plus prudemment des candidats naturels à l'individualité, se doit d'être l'atome. E. Grosz a pu dire, réfléchissant sur certaines idées de G. Simondon, que la vie se distingue de l'ordre physique en ce que le vivant n'atteint jamais le statut de permanence et de stabilité rencontré dans les agrégats matériels qui « cristallisent » les forces préindividuelles nécessaires à leur apparition. La vie montrerait un processus d'individuation qui jamais ne cesse,

⁵² PN, p. 63.

⁵³ Cf. M. MASSINI, *Pauli's Exclusion Principle: The Origin and Validation of a Scientific Principle*, Cambridge, Cambridge University Press, 2005, p. 21.

l'organisme ne coïncidant à aucun moment avec lui-même, faisant de lui davantage une singularité, lieu de rencontre de forces inharmonisables, plutôt qu'un individu. Seuls les systèmes matériels atteindraient dans certains cas cette identité à soi que nous sommes portés à attribuer spontanément au sujet⁵⁴. Ces considérations ont quelque chose d'essentiel dans la réflexion sur une ontologie. Dans les règnes végétal et animal qui viennent complexifier le tableau, l'individualité est portée par l'espèce, qui semble n'avoir de regard que très limité pour le porteur. C'est d'ailleurs une des observations qui conduisirent tant Darwin que Wallace à s'interroger sur la sagesse du travail de la Providence : si l'individu peut être sacrifié par milliers pourvu que vive l'espèce, quel type de bonté cela peut-il bien refléter ? Il y a cependant une différence à maintenir entre le règne végétal et celui de l'animalité. Non seulement le végétal seul est-il autotrophe, mais la notion d'espèce ne rend pas compte de tout. Ainsi a-t-on observé récemment que l'extension de l'individu est peut-être plus grande que nous ne l'avions pensé auparavant. D'un organisme se reproduisant par clonage (herbe, vigne, éponge, coraux), on ne saurait dire qu'il obéit aux critères de compétition interspécifique parce que non seulement il ne représente qu'une seule espèce, mais on peut même dire qu'il ne s'agit que d'un individu gigantesque. Certains trembles (*populus tremuloides*) peuvent occuper plus de 100 acres, avec des bosquets dont on estime qu'ils peuvent persister un million d'années⁵⁵.

L'animal doué d'un système nerveux complexe est pour sa part confronté à un nombre incalculable de choix possibles et il dépendra en conséquence beaucoup moins d'un type ou d'une espèce pour fixer ces réponses, alors qu'une part immense de son effort, en particulier relativement aux critères de l'action « bonne », consistera à tenter de regrouper celle-ci sous des universaux plausibles, qu'il soit d'ailleurs réflexivement conscient ou non.

On pourrait penser que nous allons alors de l'exclusion de tous les possibles à une extrémité, rendue obligatoire par la présence à un type, à une réalité de l'action libre qui n'est que fort indirectement commandée par la nature des choses à l'autre extrémité. Ce serait sans compter avec d'un côté les possibilités indéfinies de transmutation et d'exploration des zones de stabilité à un bout de ce continuum, et avec à l'autre bout les exigences de l'agir qui sont beaucoup plus restrictives qu'il ne pourrait sembler si nous ne faisons que considérer la diversité et la relativité des coutumes comme plusieurs l'ont fait depuis Montaigne.

Certes, nous l'avons déjà noté, et Ellis ne cesse de parler de substances actives par opposition au passivisme, il est possible de parler de « tendance » à la réintégration d'un type, du travail ou de l'effort d'une molécule qui irait à maintenir sa forme. C'est ce qu'a défendu avant Ellis Raymond Ruyer⁵⁶. Mais en pareil cas il faut se décider, car alors c'est la distinction initiale entre l'entité appartenant à un type stable et aisément universalisable et celle à laquelle ne correspond aucun concept précis au sens où elle n'instancie pas un universel mais l'interaction de plusieurs d'entre eux — c'est cette distinction rappelée au début qui devra être mise en cause. Si Ellis serait probablement d'accord à dire que le présupposé de plusieurs, dont fameusement Kelvin, à l'effet que l'élaboration d'un modèle mécanique est une condition *sine qua non* de tout véritable progrès scientifique n'est pas de ceux qui ont un caractère de nécessité, cela devrait normalement conduire à remettre également en question, en même temps que le passivisme des entités fondamentales, leur mise en analogie avec le fonctionnement mécanique inertiel. Sur

⁵⁴ Cf. « Deleuze, Bergson, and the Concept of Life », *Revue internationale de philosophie*, 241, 3, 2007, p. 298.

⁵⁵ F. BOUCHARD, « Causal Processes, Fitness and the Differential Persistence of Lineages », *Philosophy of Science*, 75, 2008, p. 562-563.

⁵⁶ *Dieu des religions, Dieu de la science*, Paris, Flammarion, 1970, p. 232.

ce point cependant, ce que Ellis nomme pouvoir causal n'est en rien apparenté à l'efficacité de l'action consciente et intentionnelle. Contrairement à ce qui se produit chez Ruyer, on ne saurait dire que sa position fasse passer la catégorie ultime d'intégration cosmologique du mécanisme au psychologique. Ellis dirait sans doute que la science n'autorise pas à partir de la conscience telle que nous l'expérimentons. Pourtant, lutter contre la théorie de la passivité ne doit pas équivaloir à la pure et simple description de la structure matérielle des entités qui composent l'univers. Ce serait là une autre version du passivisme sans plus⁵⁷. En d'autres termes encore, qu'est-ce que cela peut bien signifier de dire que la nature est douée de puissance ? Ne doit-on pas voir là un des traits qui, amplifiés, permettront l'apparition de la conscience telle que nous l'éprouvons ?

5. La dimension de l'épistémique

Ellis donne comme exemple de *dispositions*, en se référant aux travaux d'autres chercheurs en son domaine, la solubilité dans l'eau, la toxicité, la friabilité au sens d'être cassant. Il insiste sur le fait que ce n'est pas tant le rapport fonctionnel joué par un processus qui compte, puisque ce qui est en situation d'interaction causale peut être successivement actif puis passif, et remarque que pour un huméen la causation est une instance d'une régularité universelle d'un certain type, au sens où les lois de la nature diffèrent, et donc les régularités, ce sont les dispositions des choses qui seraient par le fait même changées. Si en revanche pour un essentialiste les dispositions dépendent de pouvoirs causaux intrinsèques, de la manière dont sont arrangés et constitués les composants fondamentaux, on ne peut varier la disposition des choses qu'en variant leur constitution. Certains éprouveront certes une réelle sympathie pour cette proposition dans la mesure où elle tente de s'affranchir une fois pour toutes du caractère évanescent et plus ou moins fantômatique qui est tout ce qui resterait de l'univers si nous acceptions que son comportement puisse être subverti à tout moment en passant par de quelconque lois intemporelles flottant dans quelque domaine virtuel ou nouménal inconnaissable.

Si cependant on ne peut varier la disposition qu'en modifiant la constitution, cela signifie que nos efforts de description ne pourraient atteindre l'ultime réalité des choses et de cette manière, si cela était avéré, le concept même de progrès de la représentation scientifique des choses ne saurait se poser. Une théorie reste une entité logico-linguistique. Elle ne peut attribuer aux choses des prédicats qui ne correspondraient à aucune propriété réelle. Mais d'un autre côté, parler des propriétés des choses directement prises comme si elles nous étaient tout bonnement accessibles et que nous n'avions qu'à ouvrir les yeux pour les voir, cela est outrancier. Lorsque nous atteignons une explication, il n'est pas besoin que celle-ci soit *ultime*, parce que si nous devons nous en tenir à un tel réquisit, nous ne pourrions agir efficacement sur le monde extérieur qu'à la seule condition d'en connaître jusqu'au plus bas degré la composition : chaque mouvement du plus léger atome, pour paraphraser la phrase célèbre

⁵⁷ ELLIS affirmera que la variabilité des types naturels est fonction de la complexité. Ainsi les entités faisant partie des types les plus simples n'ont aucune variabilité, ayant leurs pouvoirs, capacités et propensions essentiellement sans pouvoir acquérir de nouveaux pouvoirs (SE, p. 21). Lorsqu'il nous dit que l'atome de cuivre ou le proton ne peuvent apprendre de nouveaux « trucs », on peut lui demander en retour : comment saurions-nous cela ? En considérant des atomes à part les uns des autres ? S'ils sont indiscernables, ils sont selon la loi logique de Leibniz identiques. Or Ellis rejette les connaissances obtenues par le langage et la logique. De plus, quelle différence y a-t-il entre « être passif » et « n'avoir aucune variabilité » ?

de Laplace, se devrait de nous être accessible sans quoi nous pourrions douter de toute proposition qui se donne à nous comme savoir.

Cette question pose en retour celle de la simplicité explicative. Ellis n'en finit pas de répéter qu'il n'y a pas, pour faire une philosophie de la nature, à considérer des lois de la nature ou un Dieu qui puissent surplomber l'ordre du monde et en changer la réalité. Il est toutefois possible de penser le problème en l'inversant. Que faudrait-il faire pour modifier les pouvoirs causaux donnés avec l'être des substances naturelles les plus élémentaires, appartenant aux espèces infimiques ? La réponse obvie à la question est que nous changeons continuellement la disposition naturelle des choses. Un atome ou une molécule font partie de ce que nous utilisons comme matériau pour des projets d'assemblage divers impliquant les éléments stables du tableau périodique. Le vivant, pour sa part, a trouvé le moyen de rendre partiellement indifférent à son propre projet la destination « naturelle » de l'atome considéré comme un oscillateur qui n'entrera que dans les réactions qui sont calculables ou prévisibles en vertu de ses propriétés intrinsèques. Lorsque nous expliquons, nous n'avons pas besoin de trouver le degré dernier et le plus bas de composition, sous peine de nous trouver en présence d'un mécanisme explicatif n'atteignant rien. Il existe ce que Herbert Simon a proposé de nommer la « quasi-décomposabilité », et c'est elle qui permet, en s'appuyant sur certains crans d'arrêt objectifs, de valablement modéliser à partir de strates de réalité qui font partie d'un réseau total⁵⁸. En revanche, il est difficile d'établir que la « découpe » faite dans le réel, ce que Howard Pattee nomme la « coupure épistémique », correspond de fait à une frontière naturelle en tous les cas⁵⁹. Ainsi, s'il est possible que nous nous abusions en requérant de l'explication un caractère ultime qu'elle ne se doit pas de posséder, comme si l'*explanans* lui-même devait être expliqué, sans arrêt dans une pareille régression, il reste vrai de dire, en contrepartie, que les frontières des modèles que nous proposons de la réalité ne saisissent de celle-ci que certains aspects et que toute borne proposée à un système a quelque chose de relatif.

Cette intuition juste autour de la quasi-décomposabilité devrait pouvoir nous aider à identifier une composante qui fait défaut dans le système de Ellis. Le monde a certes un ensemble de propriétés, et il est composé de types que nous pouvons tenter de classer. Les grandes distinctions initiales cependant, déjà documentées, autour de l'exclusion de l'espèce biologique et du vivant directement pris de la classe des universaux véritables, devrait donner à réfléchir en ce sens que l'effort classificatoire de Ellis s'y monnaie comme tendance à chercher l'inclusion dans un de ces types et, ainsi, à détruire d'une main ce qu'on a posé de l'autre. C'est très bien de dire que le monde ne doit pas être fait de substances passives, mais tout vouloir enfermer sagement dans un type, c'est refuser de reconnaître l'antagonisme du connaissant réel et de l'agent capable d'action efficace dont l'effort consiste le plus souvent à tisser de manière complexe une trajectoire au sein de ces types, de façon à « lire » la structure même de l'univers dans une direction qui sache correspondre à la maximisation des possibilités de cette même action efficace. Nous reviendrons sur ce point.

Remarquons, pour continuer à considérer un instant les exemples favoris de Ellis, que si pour les essentialistes la charge de l'électron est une authentique propriété, et non quelque chose de contingent en vertu de tout le reste de

⁵⁸ Cf. *The Sciences of the Artificial*, 3^e éd., Cambridge, MIT Press, 1996, p. 207-210. Ellis lui-même l'exprime dans le texte que nous citons en note 43, *infra*.

⁵⁹ Cf. « The Physics of Symbols: Brindging the Epistemic Cut », *Biosystems*, 60, 2001, p. 5-21.

l'environnement où il se trouve ou bien de stipulations extrinsèques des lois de la nature, on peut découvrir chez lui une certaine hésitation lorsque vient le temps de discuter des perturbations mineures de cet ordre intrinsèque. Ainsi nous dira-t-on que l'acidité n'est pas une propriété que l'on puisse changer en changeant les lois de la nature, car les mêmes substances seraient acides si elles existaient dans un autre monde. En réalité, Ellis nous semble maintenir un équilibre quelque peu incohérent entre deux positions théoriques sur ce point : il s'appuie d'une part sur Kripke pour maintenir un rapport entre le constat et la nécessité à laquelle la nomination affectée de modalité permet de s'élever, du prédicat dépassé en direction de la propriété⁶⁰, mais il traite assez cavalièrement la sémantique sous-jacente des mondes possibles⁶¹. Lorsque les chimistes quantiques et les spécialistes de la chimie physique cherchent à bombarder l'ordre connu pour le faire « céder », ils adoptent l'attitude d'esprit inverse, que nous pourrions qualifier d'anti-conventionnaliste. En effet, plutôt que de tenter de reproduire un ordre connu, ils cherchent plutôt à trouver un ordre sous-jacent, d'un niveau plus élevé et qui le dériverait⁶². Trouverait-on celui-ci d'ailleurs que nous ne serions pas au bout de nos peines, puisque la théorie quantique montre que certains états agrégés se réaliseront indépendamment de notre « théorie du tout » et qu'ils ne dépendent pas des entités supposées fondamentales au premier niveau de composition⁶³. Parler de l'acidité, c'est parler de l'état où une paire d'électrons est déplacée, de ce qui réagit avec une base, qui elle donne une paire d'électrons et accepte des ions H. Ellis, nous l'avons vu, considère que l'état excité ne constitue pas un type. Nous croyons, contrairement à ses thèses, qu'il est parfaitement possible pour les mêmes substances de n'être pas acides dans un autre monde possible. Prenons un acide qui soit un électrolyte, donc une substance contenant un ou plusieurs atomes H et produisant des ions H⁺ mobiles lorsque dissous dans l'eau. Il est parfaitement possible d'imaginer un monde dans lequel une molécule ne donnerait pas aussi libéralement ses ions H⁺.

Dans la théorie de Brønsted-Lowry l'acide est un type, pour parler comme Ellis, dont la tendance est de donner un proton et la base, inversement, est comprise comme un accepteur de proton. On y atteint une grande abstraction, puisque l'on peut s'y passer de toute référence à une catégorie particulière d'ion ou de solvant. Un composé tel que

⁶⁰ Cf. SE, p. 54.

⁶¹ Au dire de S. MUMFORD, il l'abandonne entièrement, cf. « Kinds, Essences, Powers », p. 432. Dans *The Metaphysics of Scientific Realism*, p. 101-103 il tente de répondre à ceux qui l'ont qualifié de « Meinongien », en particulier Armstrong.

⁶² Ce faisant, ils ne pourront, le voudraient-ils, s'en tenir aux universaux de Ellis, censément tous exprimables en termes quantitatifs. Prenons par exemple l'étude d'un effet qualitatif, le goût sucré. Pour être évaluable par l'expérimentation, il doit être transformé en quelque chose de quantifiable. Or on trouvera bien des édulcorants dont la saveur sera liée à leur ressemblance structurale avec la forme spatiale des molécules sucrées. On verrait aisément cependant que les formes de certaines molécules sucrées (par exemple la thaumatococine ou la monelline) n'ont pas de relation entre elles ou avec les hydrates de carbone qui font partie de notre vulgate commune. Quelle aurait été notre capacité à assigner en ce cas une probabilité pour ces molécules de causer en nous cette sensation ? On doit la considérer très faible. Si on procède en sens inverse, et qu'on se demande, non pas quelles sont les lois structurales de la chimie que nous connaîtrions toutes *ex hypothesi*, mais plutôt partant de notre sensation d'un goût sucré, quelle est la classe de phénomènes à laquelle nous puissions la réduire au moins approximativement, à appliquer les lois les mieux connues, nous n'aurons comme réponse que de chercher du côté de ce qui a formule de type C_nH_{2n}O_n (où n sera situé entre 3 et 7). Comment ne pas voir que cela ne nous apprend encore que fort peu ? Tout ce qui peut être fait est d'assigner une probabilité en vertu de ce qui est dicté en la circonstance par les théories les mieux établies. Cette assignation sera subjective. Elle n'aura d'intérêt que moyennant une renormalisation ultérieure de l'hypothèse au vu de l'évidence faisant intervenir le théorème de Bayes et reflétant des expériences de génie chimique franchement tâtonnantes. Même constat donc que pour une couleur si on nous permet de se servir encore de cette analogie. Une seule mesure d'un système physique ne livrerait pas de base suffisante à la détermination d'un état. Pourtant un état ultérieur suivra bel et bien de celui-ci, antérieur. Si nous supposons connues les mesures des masses d'un système physique, à partir des coordonnées de position ou de vitesse, aucune prédiction des couleurs qu'il serait capable de produire ne s'ensuit. C'est uniquement par l'ajout de termes non mécaniques, telles que des charges déterminées par des champs électrodynamiques, que nous pouvons nous faire une représentation du phénomène, ou pour le dire autrement comprendre sa complète inexistence dans les termes de la mécanique classique.

⁶³ Cf. R. LAUGHLIN et D. PINES, « The Theory of Everything », *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97, 1, 4 janv. 2000, p. 29.

le chlorure d'hydrogène (HCl) y devient un acide en vertu du fait qu'il peut donner un proton et non parce qu'il contient des ions H^+ . C'est une théorie affectionnée de la part de ceux qui travaillent intensément sur des solutions aqueuses. Or elle n'est applicable qu'à des systèmes où l'on retrouve des protons en solution, si bien qu'elle n'est d'aucune utilité pour des solvants non protoniques, tel le tétraoxyde de diazote (N_2O_4). Lorsque l'intérêt s'est déplacé vers les réactions dans des solvants non aqueux, une définition qui ne prendrait pas en compte le proton est devenue désirable. On a alors parlé du système de solvant, un acide étant un solute donnant un cation (ion +), alors qu'une base fournit un anion (ion -). Quels en sont les avantages pour des solvants qui ne contiennent pas de protons ? Essentiellement d'avoir permis de comprendre le comportement de composés chimiques instables dans l'eau. Ce système par contre n'est applicable qu'à des réactions en solution, et s'il a permis d'étendre l'idée d'acide et de base aux solvants non protoniques, il a dû être élargi.

Dans la théorie de Lewis, la présence d'un solvant est tout à fait secondaire et la question de savoir si la neutralisation aura lieu dépend de la disposition des électrons dans les réactants. Toutes les bases y sont considérées comme ayant en commun une paire d'électrons qui peuvent entrer en liaison. Les acides en revanche ont des orbitales inoccupées. On rend compte de la neutralisation par la formation de liaisons covalentes. Cette théorie est tellement générale qu'elle permet souvent de deviner si des composés réagiront, sans toutefois remplacer l'expérience puisque des désaccords entre prédiction et expérience se sont produits. Une autre manière de l'exprimer serait de dire que le chimiste se sert d'une théorie en dépendance de ce qu'il étudie et des possibilités de déduction uniforme eu égard à l'objet considéré.

Ellis envisage l'objection selon laquelle les composés chimiques n'auraient pas de pouvoir causal essentiel. Selon celle-ci leur pouvoir (1) dépendrait entièrement des structures atomiques où se trouve l'essence des types moléculaires, et de plus (2) ces structures moléculaires étant des propriétés catégorielles, les lois des comportements chimiques devraient alors être considérées comme contingentes. Cet argument, nous dit Ellis, est en défaut à cause de la prémisse (2) ; en effet, les structures atomiques ne sont pas des propriétés catégorielles, parce qu'une structure exige des éléments *causalement* connectés. Ellis défend donc l'existence de pouvoirs causaux présents sous les structures moléculaires. Ces lois sont *a posteriori*, mais selon lui ceci n'implique pas leur contingence. On pourrait déterminer par exemple que le sucre est soluble dans l'eau si nous en savons assez à propos des pouvoirs causaux des composants subatomiques des atomes A et B, leur arrangement respectif et la manière dont ils sont disposés à interagir. La conséquence en est qu'une propriété d'une chose ou type naturel possédée nécessairement peut ne pas être une propriété essentielle des entités de ce type⁶⁴. Ellis revient ainsi sur son affirmation faite dans *Scientific Essentialism* d'après laquelle les propriétés essentielles d'un type incluent toutes les propriétés intrinsèques et les structures qui le font le type de chose qu'il est. Il corrige cette affirmation en arguant que les propriétés essentielles d'un type incluent toutes *et seulement* les propriétés intrinsèques et les structures qui le font ce qu'il est. Si le sucre est soluble dans l'eau et doux au goût, ces traits n'en sont pas des propriétés essentielles. La composition de l'eau n'implique pas non plus qu'elle ait la capacité de dissoudre le sucre.

⁶⁴ *The Metaphysics of Scientific Realism*, p. 112-113. Cf. notre note 39, *supra*.

Selon Ellis, le problème de l'induction, pour un essentialiste, n'est pas de justifier l'inférence de « tous les A observés sont des B » à « tous les A sont des B ». Si nous croyons que ces A appartiennent à un type naturel, et que cette propriété B est une propriété essentielle d'un A, la justification prendra soin d'elle-même. Le seul problème qui se posera sera celui de l'échec d'une telle inférence. Si l'induction est prise en défaut, on devra recenser les explications possibles, éliminer les alternatives, en disant par exemple que les A ne représentent pas une classe d'un type naturel, ou qu'un A n'est aussi un B que par accident, ou que les exceptions ne sont pas en réalité des A, ou sont en fait des B⁶⁵. On reste étonné que Ellis puisse nous faire lire cette réflexion et réussir à ne pas mentionner l'abduction non plus que l'inférence à la meilleure explication. Car en effet, ce sont des *théories* qui seront contrastées, et nous devons d'abord les posséder, étant ouverte la question de savoir d'où elles viennent. Dire que les choses font partie d'un type naturel ne nous dit pas ce qu'elles font dans telle ou telle circonstance. On rencontre ici le même problème que l'explication par « *Intelligent Design* » en biologie évolutionniste, soit de devoir reconnaître que le fait de conférer aux choses un degré de forme ou de *pattern* ne nous apprend rien quant à savoir ce que cette forme signifie lorsqu'elle devra interagir avec la néguentropie de la matière⁶⁶.

C'est même là une des idées essentielles qui nous permette de passer de l'état de contingence indépassable, liée à un empirisme sensualiste primaire, en direction d'un rapport de nécessité. Ce monde qui nous entoure peut être légèrement perturbé, de façon non pas à *altérer dans tous les cas* mais à *découvrir* les aspects les plus importants de la substance des choses qui nous entourent.

À ce stade de notre enquête, nous ne refuserons pas la nécessité essentialiste, mais nous croyons devoir affirmer que la nécessité qui seule s'impose est de nature logique. La meilleure, et ultimement la seule, manière de vérifier la contraignance d'une conclusion, qui est ce que poursuit une science pleinement maître de ses moyens, c'est de chercher une situation dans un monde possible où cette conclusion, donnée comme nécessaire en vertu de telles prémisses spécifiées, pourrait ne pas s'ensuivre avec nécessité. Ce qui est impossible, c'est d'avoir telle autre conclusion que celle-ci étant données et admises telles prémisses⁶⁷.

Pour se sortir d'embarras, Ellis maintiendra un certain rapport avec l'inconnaissable, ou l'agnosticisme pour le dire autrement. En plus de reconnaître que les propriétés catégorielles sont plus simplement caractérisées en ce qu'elles *ne sont pas* qu'en ce qu'elles sont⁶⁸, il précisera en affirmant que les propriétés catégorielles sont imaginables, qu'il est possible de dessiner le contour idéalisé de ce qui les posséderait, alors que les dispositions ne s'imposent pas aux choses de l'extérieur. Pour savoir quelles sont les dispositions, il faudra que les entités qui les possèdent en leur plus intime tissu aient interagi avec d'autres entités. Bref, c'est dans l'action seule que cela se révèle. Nous croyons cette précision importante, et même nous irions jusqu'à dire qu'en un autre contexte elle pourrait être salutaire.

⁶⁵ SE, p. 287.

⁶⁶ Cf. sur ce point la dernière partie du livre de A. OLDING, *Modern Biology and Natural Theology*, New York, Routledge, 1990. Il est intéressant de remarquer que l'ouvrage, dont l'auteur est décédé, fut écrit avant la vague qui conduisit à de nombreux débats autour de l'*Intelligent Design* qui durent encore.

⁶⁷ Pour une présentation de cette approche, on consultera avec profit J. NOLT, *Informal Logic: Possible Worlds and Imagination*, New York, McGraw-Hill, 1984, p. 57, 66, 85, 156, 193-195 et 205-206; cf. aussi « Possible Worlds and Imagination in Informal Logic » *Informal Logic*, 6, 2, juil. 1984, p. 14-17.

⁶⁸ PN, p. 68.

Ellis s'est demandé si un monde autre que le nôtre pourrait être doté d'une ontologie plus riche. Sa réponse est négative. Imaginer un monde doté de quelques ingrédients de plus, c'est imaginer une espèce dans un genre, lequel serait toujours le monde dont nous faisons l'expérience. Les types naturels spécifiques y seraient différents tout au plus. La question alors est de se demander : si nous poussions cette ligne de raisonnement, est-ce que nous n'aboutirions pas à prendre le contre-pied de l'idée de désignateur rigide de Kripke, n'admettant pas que certaines entités resteraient identiques au cas où le monde ne connaîtrait pas de « miracle » majeur⁶⁹, ce qui est requis pour que la raison scientifique ait prise sur les choses ?

Ellis nous fournira une importante précision en remarquant que la nécessité naturelle ne peut se définir simplement à partir de l'idée de vérité dans des mondes possibles suffisamment similaires, mais doit tout autant subir une épreuve de vérité. C'est à la *nature* des choses qu'on doit attribuer ultimement la nécessité naturelle, au contenu d'un monde, qu'il soit possible ou non⁷⁰. En recensant certaines des objections qu'on lui fit, celle de J. Bigelow en particulier, qu'un énoncé tel que « s'il y avait une bière froide devant moi, je la boirais » n'est pas permmissible parce qu'il requiert le même monde que celui dont nous avons l'expérience passée, mais avec presque rien de différent et qui donc contiendrait en plus un « petit miracle », Ellis rétorque qu'il n'est pas besoin de geler aussi rigidelement le passé⁷¹. En demandant qu'on dégèle ce passé, il ouvre donc la porte à une exploration des possibles. Si cependant nous ne pouvons focaliser que sur le seul monde réel que nous connaissons, sous peine de délirer, c'est parce que, comme Thomas d'Aquin l'avait vu, la pluralité des mondes ne pourra toujours s'envisager qu'à partir d'une perspective *une*⁷². Si on peut faire varier légèrement le monde dans le but d'en explorer les possibles, et si le passé (dans une terminologie sur laquelle nous reviendrons) n'interdit pas entièrement la rétrodition aveugle, on reste pris avec le problème de se demander où peut se trouver dans une telle vision la contingence inanalysable, celle qui correspond à notre besoin d'user de la causalité pour rendre compte du caractère irréversible de notre expérience consciente du monde ?

Rappelons une fois de plus nos propos antérieurs sur la charge de l'électron. Intuitivement, la plupart pensent que c'est un fait contingent que des charges de même signe se repoussent. Pour Ellis, c'est une nécessité métaphysique. Si nous pensons parfois qu'une loi aurait pu être autre qu'elle ne l'est c'est, dira-t-il, parce que nous ne sommes pas de bons juges des possibilités métaphysiques et que nous sommes ainsi portés à penser que tout ce qui est concevable est possible. Pour lui, la concevabilité n'est pas un bon test de la possibilité. Cela dépend de nos capacités mentales, alors que ce qui est réellement possible dépend du type de monde que nous habitons⁷³.

Ellis tente de déjouer l'objection qui verrait dans son propos une inférence essentialiste indomptée en notant que son argumentation ne vise pas tel ou tel électron, mais plutôt l'assertion que, étant données des instances du type auquel ceux-ci appartiennent, il existera des instances spécifiques de certaines propriétés quantitatives qui se devront d'être instanciées. Si les électrons existent, leur masse et leur charge se devront d'exister avec eux⁷⁴. Cela

⁶⁹ Cf. S. PSILLOS, *Causation and Explanation*, Montréal/Kingston, McGill/Queens University Press, 2002, § 3.3.1, p. 92-96.

⁷⁰ SE, p. 277.

⁷¹ SE, p. 281.

⁷² *Somme de théologie*, I, qu. 47, a. 3, resp.

⁷³ SE, p. 54.

⁷⁴ Cf. SE, p. 276.

est une consécration qui ne fait que majorer la difficulté que nous avons identifiée. Comme nous l'avons vu, ceci ne peut que s'insérer dans un système de cohérence rationnelle, dont il faut toujours se rappeler qu'il a d'abord fait l'objet d'une *Einklammerung* méthodologique et ne pas oublier non plus le degré de «world-making» (selon l'expression de Goodman) et de modélisation qui est entré dans sa composition (ce qui devrait conduire à le pendre par certains aspects *cum grano salis*). Il a pu également faire l'objet d'une stipulation, comme le fit Einstein à qui il est même arrivé de combattre le rapport d'expérience de Michelson et Morley parce que celui-ci aurait fait de la vitesse de la lumière une loi empirique et non l'étalon de tout le reste du système obtenu en étant postulé de manière à éviter la contingence du sensible au profit de l'intelligible⁷⁵.

Prenons l'exemple d'Einstein écrivant à Solovine qu'on n'a pas à s'attendre *a priori* à un ordre tel qu'il se découvre à nous. A-t-il raison de dire que l'ordre sur lequel s'appuie la théorie de la gravitation de Newton n'est pas posé par nous et est de ce fait distinct de ce que serait l'ordre des mots d'une langue⁷⁶ ? Ceci a des implications concernant la question de savoir si ce n'est pas plutôt cet ordre linguistique qui est premier avec son arbitraire du signifiant (les molécules porteuses de l'information génétique peuvent varier le porteur sans changer l'ordre, ce qui fait que l'ordre est alors en définitive inséré dans une référence par triangulation qui l'exige en vertu de la ternarité peircéenne)⁷⁷. Pour la science, le monde n'est pas un monde de choses mais d'entités qui sont toutes le résultat d'une abstraction simplificatrice. Ainsi, lorsque nous «trouvons» que $F = \frac{Gm_1 \times m_2}{r^2}$, le carré est une des relations qui font fonctionner l'équation mais il reste à se demander si la précision croissante des mesures ne pourrait pas trouver le rapport non vérifié, reportant le tout sur la constante *G*, ajoutant ou retranchant des décimales jusqu'à ce que le bel édifice s'ébranle. Des expériences conduites dans des mines, à quelques kilomètres sous la terre, semblent indiquer qu'une différence de l'ordre de 1% dans la valeur de cette constante est avérée⁷⁸. En ce sens, le monde peut être dit obéir aux relations inamovibles mais uniquement en ce qu'elles s'expriment théoriquement, c'est dire qu'on découvre à travers des rapports constants (car c'est la seule manière) ce qu'il en est du monde, on valide par l'équation la réalité, et c'est un mythe de dire que nous pourrions faire le contraire⁷⁹.

6. Retour sur la question d'une réalisabilité intégrale

Il reviendra ici à se demander comment cela peut être harmonisé à certaines autres affirmations, par exemple l'idée qu'un pouvoir causal pourrait exister en une seule occasion et ne faire montre d'aucune régularité. Si on réussissait à établir cette idée, peut-être (tel nous semble être le raisonnement de Ellis) aurions-nous asséné un coup fatal à la vision huméenne qui repose toute entière sur l'idée de régularité ? Que l'on prenne cependant le chemin qui est celui de Hume, qui laisse en effet échapper l'essentiel en se formulant à partir de l'habitude psychologique

⁷⁵ Sur ce point, cf. H. OHANIAN, *Einstein's Mistakes*, New York, Norton, 2008, p. 104-105.

⁷⁶ Consulter la lettre du 30 mars 1952 in A. EINSTEIN, *Lettres à Maurice Solovine*, trad. M. SOLOVINE, Paris, Gauthier-Villars, 1956, p. 103.

⁷⁷ Cf. notre article ici même en août 2009 déjà mentionné en note 6 *supra*, § 3, p. 157-159.

⁷⁸ Cf. M. GERSHTEYN *et al.*, « Experimental Evidence that the Gravitational Constant varies with Orientation », *Infinite Energy*, 55, mai-juin 2004, p. 26-28 ; A. HSUI, « Gravitational Measurement of the Newtonian Gravitational Constant », *Science*, 237, n° 4817, août 1987, p. 881-883.

⁷⁹ Cf. O. COSTA DE BEAUREGARD, *Le temps déployé*, Monaco, Le Rocher, 1988, p. 161.

d'une conjonction constante —jusqu'à reposer sur une dialectique de salon et non une logique analytique de laboratoire comme l'a justement dit C. Tresmontant⁸⁰—, ou que l'on prenne le chemin de Ellis affirmant que la chose cause en vertu de ce qu'elle est, si on doit reconnaître que le second chemin est prometteur, il ne faut pas toutefois manquer ce qui est le vrai problème rendant l'extrinsécisme inacceptable. Comment définirait-on la modalité du nécessaire autrement que comme ce qui se produit le plus souvent ($\epsilon\pi\iota\ \pi\omicron\lambda\upsilon\varsigma$) ? Ou encore: ce qui se produit toujours s'il n'y a pas empêchement ? C'est ainsi qu'Aristote proposait de le caractériser⁸¹.

Ellis affirme que la quête scientifique ne consiste pas seulement en une tentative de cerner l'essence et les propriétés nécessaires d'une chose, mais qu'il s'agit même de comprendre ce qui fait qu'une chose est ce qu'elle est⁸². Cet énoncé doit être selon nous contesté et il pose problème de plus d'une manière. Ce qui fait qu'une chose est ce qu'elle est n'a jamais été, entendu métaphysiquement, une question pour la science. Il faut se méfier grandement, surtout de la part de Ellis qui est prompt à stigmatiser le manque d'imagination, de ce présupposé à l'effet que nos devanciers ne savaient pas que leurs modèles étaient des modèles⁸³. Dès la naissance de la science moderne, les propos du cardinal Bellarmine et la préface de Osiander au *De revolutionibus orbium cælestium* de Copernic sont là pour témoigner du contraire.

Dans une lecture leibnizienne d'une signature de complexité, que nous allons introduire à l'instant, où dans l'indéfini nombre des prédicats on verrait que cette chose est ce qu'elle est en vertu de son histoire et des résistances de la matière, il ne saurait s'agir uniquement d'essence mais tout autant d'existence⁸⁴, alors que, comme l'a montré Aenishänslin, là où Leibniz procède en cherchant des choses indiscernables après les avoir circonscrites dans une même espèce, Wittgenstein étudie les choses indiscernables en considérant celles qui ont une même forme logique⁸⁵.

Ainsi la causalité peut n'être comprise ni dans les termes d'une régularité ignorante de la nature d'un substrat, ni dans ceux d'universaux qui auraient des rapports entre eux et qui n'existeraient jamais d'aucune façon sans instantiation, à la manière de D. Armstrong pour qui il ne saurait y avoir d'« *ontological free lunch* ». Pour ce philosophe, si des B existent (par exemple une molécule de méthane) et qu'ils entraînent l'existence des A (atomes de C et H), nous n'ajoutons rien de nouveau en postulant des A au-dessus des B⁸⁶. Dans la proposition de Armstrong, un énoncé tel que « tous les métaux chauffés prennent de l'expansion » met en jeu une *nécessitation*

⁸⁰ *Sciences de l'univers et problèmes métaphysiques*, Paris, Seuil, 1976, p. 188. On consultera avec profit tout le chapitre 7 de cet excellent ouvrage, où l'on trouve l'articulation d'une position consonante à celle de Ellis en sa face négative et anti-humaine, mais sans avaliser la naturalisme mal situé (*misplaced concreteness* aurait dit Whitehead) de son versant positif.

⁸¹ *Métaphysique* VI, 2 (1027a 20-21) ; *Premiers analytiques* I, 30 (87b 19-22). J. LADRIERE, « La temporalité du possible », *Science et Esprit*, 53, 1, 2001, p. 22 suggère de tenter de penser la temporalité à partir de la modalité, comme conséquence d'une disposition ontologique et non comme son modèle. En p. 29 s., il tente de rapprocher la réalisation d'un possible dans la nature et la décision dans la sphère de l'action.

⁸² « *The scientific quest to discover the real essences of the various natural kinds is therefore not just a search for their identifying properties, structures, or ways of behaving. The scientific task is to discover what makes a thing the kind of thing it is and hence to explain why it behaves or has the properties it has.* » (SE, p. 55)

⁸³ Les propos de H. MARGENAU, rédigés dans les années 50, prennent une allure de réelle sagesse en regard des frivolités écrites sur la théorie quantique, lorsqu'il fait remarquer que cette dernière a radicalisé un trait déjà présent dans la science classique, d'une distance entre le terme théorique et son référent, marquant une continuité malgré les ruptures en effet profondes qu'elle a occasionné, cf. *The Nature of Physical Reality*, Woodbridge, Ox Bow Press, 1977, p. 420.

⁸⁴ G. W. LEIBNIZ, *Nouveaux essais sur l'entendement humain*, cité par M. AENISHÄNSLIN, *Le Tractatus de Wittgenstein et l'Éthique de Spinoza*, Bâle, Birkhäuser, 1993, p. 45 (il n'y a jamais eu deux choses parfaitement semblables encore qu'on puisse les ranger en espèces).

⁸⁵ *Le Tractatus de Wittgenstein* [...], p. 46.

⁸⁶ Cf. SE, p. 64.

nomologique exprimée par $N(F, G)$ où F et G sont des variables de second ordre dont la portée s'applique à des universaux de premier ordre.

La causalité peut être comprise différemment, comme la communication d'une information, ce qui dans l'ordre des espèces biologiques implique la reconstruction ontogénétique d'un type modelé dans la phylogenèse. La question est de savoir *qu'est-ce qui constitue* cette information transmise. L'information ne se définit que par contraste avec un bruit, elle se dégage sur un fond où il est possible de la reconnaître. On pourrait penser que le texte, quasi-typographique, des instructions chimiques formées par la disposition et les liaisons des purines et pyrimidines des acides nucléiques dans les cellules représente cette information. Un regard plus attentif montrera que de nombreuses mutations s'y produisent et que, sur les durées de la spéciation biologique, l'apparition d'au moins une centaine de telles mutations dans l'organisme d'un mammifère supérieur tel que nous sommes est à toutes fins pratiques une certitude. Comment se fait-il que nous ne soyons pas en règle générale affectés plus gravement, si on pense que dans le cas de la drépanocytose, ou anémie falciforme, la simple substitution dans la formation de l'hémoglobine d'un adénine (A) à un thymine (T) dans le sixième codon peut avoir des conséquences aussi dramatiques ? C'est que ces erreurs de copie du texte génétique se sont produites dans les portions de loin les plus abondantes de l'ADN, qui représentent des introns, ou segments de gène non codants. Ceci a contribué à nous rendre attentifs au fait qu'une dialectique, encore fort mal comprise, se doit d'exister entre introns et exons, si bien que le candidat idéal pour abriter des zones de redondance qui permettraient de protéger un message contre le brouillage dû au bruit pourrait très bien en définitive être cette portion la plus importante du génome pourtant encore récemment qualifiée de « *junk* ». C'est ce que pense et défend G. Battail dans son méritoire travail encore peu connu⁸⁷. Dans le portrait d'ensemble qui se présente à nous, qui est loin d'avoir été unifié, on doit donc tenir compte de la possibilité de se servir de la redondance pour protéger l'intégrité de la forme d'une information (en tant qu'entité idéale détachée de la valeur sémantique que lui donnent les porteurs humains), de la présence de codes correcteurs d'erreur, tout comme de la vraisemblance de la thèse selon laquelle certains de ces produits d'une transcription fautive ne sont pas tant réparés que désactivés. Ceci indique que l'organisme semble avoir inventé une distance par rapport à lui-même, une sorte de représentation fort primitive de son propre être face au monde extérieur. Déjà P. Vendryès dans un bel ouvrage avait vu que l'aléa peut avoir comme contre-effet de forcer à mettre en place une sorte de réserve⁸⁸. On pourrait même parler d'une réfraction en métaphysique contemporaine de la thèse du microcosme.

Ce qu'il faut voir cependant, c'est que cela introduit un *hiatus* entre le réquisit posé par Armstrong d'une exemplification nécessaire de tout universel dans un type. Ce dernier a beau stipuler qu'il ne doit pas y avoir de *free lunch* en ontologie, notre rapport à l'expérience ne fonctionne pas par stipulation. Plus généralement, une situation dans laquelle rien n'est jamais pareil à rien, en ontologie, représenterait la position nominaliste la plus radicale, à

⁸⁷ Résumé de façon assez technique dans *An Outline of Informational Genetics*, San Rafael, Morgan & Claypool, 2008. La chose avait été vue par M. P. SCHÜTZENBERGER, « La théorie de l'information » in *Information et communication*, A. LICHNEROWICZ, F. PERROUX et G. GADOFFRE (dir.), Paris, Maloine, 1983, p. 15-16 (reproduit in *Œuvres complètes*, J. BERSTEL, A. LASCOUX et D. PERRIN (éds.), Paris, Institut Gaspar-Monge, 2009, tome 10, p. 49-50).

⁸⁸ *Vers de la théorie de l'homme*, Paris, P.U.F., 1973, p. 78-84 ; voir aussi ID., *Déterminisme et autonomie*, Paris, Colin, 1956 ; de même que l'éclairant commentaire de J. FOURASTIE in *Jean Fourastié entre deux mondes*, Paris, Beauchesne, 1994, p. 56-58.

l'image de cet éclair mentionné par Harré⁸⁹. Même des matérialistes comme Armstrong ont raison de la trouver extrême. Si la causalité est l'information transmise, ainsi qu'on l'a parfois proposé⁹⁰, il est insensé d'en parler comme d'une pouvoir causal qui serait présent dans la plus furtive instance d'agitation moléculaire, dans chaque produit infinitésimal du mouvement brownien.

D'ailleurs, c'est l'ensemble de la réflexion sur les limites de la connaissance et la nécessité de passer à une contribution du sujet qui se verrait interrogée sur ce point. Non seulement le principe d'indétermination de Heisenberg pourrait-il en théorie être prouvé par l'usage d'ondes sonores et des transformées de Fourier tout autant que par une localisation corpusculaire (alors qu'on sait que Heisenberg rejetait l'ontologie continuiste de Schrödinger et avouait n'y rien comprendre)⁹¹, mais à s'avancer sur ce chemin on aurait à se demander si l'incapacité de percevoir des grandeurs conjuguées sans les perturber n'est pas due à notre incapacité de tirer quelque chose du bruit environnant⁹². En changeant de support, en transférant l'information sur une mémoire⁹³, nous pourrions échapper aux limites prétendument indépassables du principe de Heisenberg ou à tout le moins douter du caractère d'interdit des seules expériences de pensée sur lesquelles il fut établi à l'origine⁹⁴. Nous ne l'attaquerions certes pas de face, mais nous nous servirions de la mise en forme comme d'une mise en ordre, si bien que la révocation en doute de la capacité du démon de Maxwell d'extraire de l'ordre d'un environnement sans le perturber se verrait déplacée par une ruse qui semble en effet avoir été celle du vivant, conformément à ce qu'avait intuitionné Bergson dès *Matière et mémoire*. Voilà qui rattache la discussion à l'équipement normal mentionné précédemment.

Plus récemment, Ellis a tenté de donner l'état de son effort d'ontologie formelle en réaction à la physique quantique. Il affirme entre autres que les transitions d'états indéterminés à déterminés sont temporellement irréversibles, en contradiction avec la symétrie temporelle⁹⁵. Que les lois mécaniques soient T-symétriques ne règle pas la question de savoir si le temps est essentiellement réversible. Ellis fait observer qu'il n'y a pas de processus connu de « *reflation* » qui serait inverse du processus de collapse d'une onde de probabilité. Certes, les ondes sont T-symétriques ($-t$ y est substituable à t), mais l'absorption d'énergie qui complète le processus implique le collapse de l'onde et c'est *ce dernier* qui est temporellement irréversible. À un niveau plus fondamental, toujours épris de classification, Ellis distingue entre processus *continus* et *discontinus*, revenant sur une distinction qu'il avait écartée un peu vite comme nous l'avons vu⁹⁶. Le monde est au fond composé de potentiels de réalisation en particules d'ondes qui sont des entités définies par leurs structures et les potentialités qu'elles autorisent. Ces structures ne sont pas des structures de quelque chose, Ellis se disant « réaliste ontique-structurel ». Il fait de la relativité non une théorie prise en défaut, mais une théorie capable d'expliquer les transferts d'énergie continus mais non

⁸⁹ *The Philosophies of Science*, 2^e éd., Oxford, Oxford University Press, 1985, p. 106, 123.

⁹⁰ Cf. J. COLLIER, « Causation is the Transfer of Information » in *Causation and Laws of Nature*, H. Sankey (dir.), Dordrecht, Kluwer, 1999, p. 214-246.

⁹¹ E. MAOR, « How I got to Understand Heisenberg's Uncertainty Principle », *Math Horizons*, avril 2009, p. 5-8 ; cf. M. KUMAR, *Quantum*, New York/Londres, Norton, 2010, p. 212.

⁹² J. CRAMER, « The Transactional Interpretation of Quantum Mechanics », *Reviews of Modern Physics*, 58, 3, juil. 1986, p. 652.

⁹³ Cf. C. H. BENNETT, « The Thermodynamics of Computation—a Review », *International Journal of Theoretical Physics*, 21, 1982, p. 905-940.

⁹⁴ J. MUGA, R. MAYATO et I. EGUSQUIZA, « Introduction » in *Time in Quantum Mechanics*, I. G. MUGA et al.(éds.), 2^e éd., Berlin, Springer, 2010, p. 4.

⁹⁵ *The Metaphysics of Scientific Realism*, p. 74.

⁹⁶ *The Metaphysics* [...], p. 84.

l'instantanéité qui semble impliquée par la destruction du vecteur d'états⁹⁷. Ainsi les valeurs de la fonction d'onde ψ sont traitées comme des potentiels de réalisation, et donc classifiées comme propriétés dispositionnelles. Il est conduit à affirmer que pour ce type de réalisme ondulatoire «la directionnalité temporelle n'a rien à voir avec la direction de croissance de l'entropie, ou avec la psychologie humaine. Elle n'est dépendante que de l'irréversibilité des processus causaux physiques⁹⁸.»

Il lui restera à nous expliquer comment un temps défini d'une manière purement physique, par l'absorption en un point d'un train d'onde, peut intégrer l'extension proposée par J. A. Wheeler de l'expérience de choix derrière ce collapse aux aspects complémentaires de la réalité quantique expérimentale. En effet, la détermination quant à savoir lequel des aspects d'onde ou de particule sera enregistrée dans l'expérience des fentes de Young peut être reportée au moment *ultérieur* à l'arrivée du photon qui a déjà interagi avec l'appareil aux doubles fentes. Si on laisse les franges d'interférences à elles-mêmes, la décision du physicien d'observer ou non le système au moment où les particules se cognent à l'écran détermine si oui ou non la lumière *se comportait alors* à la manière de particules ou d'ondes à un moment antérieur. Cette dernière a été expérimentalement vérifiée⁹⁹.

Ce que la théorie nous apprend par ailleurs, c'est que les électrons se trouvent dans des états, dont on peut apprécier la probabilité au moyen de solutions de l'équation de Schrödinger, alors que l'amplitude de la fonction d'onde mise au carré livre une probabilité de présence, parfois nommée densité en français. Puisqu'il s'agit de mécanique ondulatoire, comme pour l'analyse harmonique, il y a une infinité de solutions qu'on peut obtenir, lesquelles auront toutes une probabilité. Il existe ainsi dans le domaine quantique un nombre élevé d'états vides, qu'on nommera virtuels, qui feront en sorte que tout changement pour la molécule sera donné par la transition de l'un de ces états à un autre. Il existe ainsi un canevas trans-spatio-temporel, un univers lu à rebours, qui contient toutes les possibilités, déployées intemporellement, ou omni-temporellement, qui guident et permettent le pilotage de l'actuel. L'objet quantique est ainsi absorbé dans un règne de nécessité, qui est lui aussi la seule manière de nous le représenter. Mais cela n'est pas au premier chef en dépendance de la nécessité hypothétique dérivée par Ellis directement de l'actuel et des propriétés dispositionnelles des choses.

7. Quelques questions-limite sur ce qui nous oblige à parler de cause et de temps

Dire comme Mumford qu'il faut donner raison à Armstrong et affirmer qu'une instanciation d'un universel, à quelque moment ou lieu que l'on voudra, suffit à ce qu'il existe omnitemporellement, nous semble soit une pure absurdité, ou soit un énoncé parfaitement vide posant par pétition de principe que tout absolument réalise un universel¹⁰⁰. Certes, des particules d'échange en théorie quantique des champs coordonnent les distributions

⁹⁷ *The Metaphysics* [...], p. 86.

⁹⁸ « [...] *their temporal directedness has nothing to do with the direction [sic] entropy increase, or with human psychology. It has to do only with the irreversibility of physical causal processes.* » (*The Metaphysics* [...], p. 91.)

⁹⁹ Cf. W. WICKES, C. ALLEY et O. JACUBOWICZ, « A 'delayed choice' Quantum Mechanics Experiment » in *Quantum Theory and Measurement*, J. WHEELER et W. ZUREK (éds.), Princeton, Princeton University Press, 1983, p. 457-461 ; P. DAVIES- J. GRIBBIN, *The Matter Myth*, p. 213 ; aussi W. SEAGER, *Theories of Consciousness*, Londres, Routledge, 1999, p. 235-239.

¹⁰⁰ « Kinds, Essences, Powers », p. 433 note 9.

énergétique dans un espace que nous imaginons vide. La théorie dite de supersymétrie a réussi à coordonner mathématiquement des particules de spins divers dans une représentation unifiée, si bien que le dualisme forces d'échanges et particules peut s'estomper progressivement. Ce qui cependant est dicté par la théorie encore en développement, c'est pour chaque type de particule d'avoir une contrepartie abstraite. La théorie n'a pas d'exigence pour chaque particule qui pourrait exister, elle n'unifie que des types de celles-ci. Si dans le temps de cligner les paupières un électron fait 1016 révolutions, ce qui pour nous n'est qu'une poussière temporellement représente pour cette particule une véritable éternité. Or se rend-on compte de ce qu'implique l'affirmation que tout le bruit produit dans la « musique » de la nature doit s'évaluer en termes de correspondance à un universel ? Les formes se réalisent en fait sur un fond de bruit qui, certes, peut représenter une musique pour des êtres qui seraient différents de nous, qui pourraient s'aviser d'une cohérence qui nous manque totalement (ainsi de la thèse de l'infinité des mondes si attirante en philosophie de la nature), mais il faut qu'elle soit prouvée *pour nous* sinon à quoi bon disserter dessus ? Cela entraînerait à dire que la nature a autant de formes qu'elle n'a pris de configuration dans chaque moment de son déploiement temporel (une femtoseconde vaut 10-15 sec !).

C'est un point de vue qui revient à valoriser l'inconnaissable. Tout ramener au noumène, ce serait placer la structure du monde dans un état d'ineffabilité, ce qui est en effet la manière dont les généralisations en physique procèdent, qu'il suffise de penser à Einstein héritier de la tendance germanique à la généralisation¹⁰¹, qui montre qu'une intuition peut être juste même si plusieurs des conséquences de cet antécédent pour le moment faux sont elles-mêmes fausses¹⁰² ! Dire comme nous l'avons présenté plus haut que l'antécédent d'une loi de la nature ne doit pas être faux, c'est encore insuffisant parce qu'il faudra en plus préciser à quel *moment* nous l'avons considéré. Il est curieux qu'exigeant la nécessité métaphysique à tout propos, Ellis exprime tant de réserves sur l'usage du raisonnement contrefactuel au dernier chapitre de *Scientific Essentialism*. Seule la causation comme transfert d'une quantité de forme conservée permet de se passer du recours au raisonnement contrefactuel¹⁰³.

Pour contrer la difficulté que nous venons de mentionner, qui rend difficile de connaître les dispositions des choses avant qu'elles ne les aient manifestées, et qui rend encore plus difficile de penser de quelle manière on pourrait entièrement éliminer la régularité ou la fréquence de l'acte même de leur discernement, Ellis parlera de propriétés bloc-structurelles (*block structures*), soit ces propriétés qui dépendent de relations entre des choses qui auraient des identités indépendamment de ces relations¹⁰⁴. Ces dernières n'existent que si et seulement si les choses constituantes existent et sont reliées de certaines manières appropriées. Par exemple, une structure moléculaire serait une bloc-structure existant si et seulement si ses atomes constituants sont reliés de manière appropriée. Ces propriétés bloc-structurelles ne sont pas seulement dispositionnelles. Une structure atomique ou moléculaire peut exister si et seulement s'il est un atome ou une molécule disposés à se comporter d'une certaine manière dans conditions appropriées et préspecifiées, mais ce n'est pas là ce qui en fait un atome ou molécule de ce type. Son essence serait structurelle et non dispositionnelle, mais nous ne pourrions inférer cette structure que par le

¹⁰¹ Voir la lettre du 4 nov. 1916 à W. De Sitter où Einstein parle de « *mein Verallgemeinerungsbedürfnis* ».

¹⁰² Le tout est documenté de manière fort intéressante dans H. OHANIAN, *Einstein's Mistakes*, loc. cit.

¹⁰³ Cf. W. SALMON, « Causality without Counterfactuals », *Philosophy of Science*, 61, 2, juin 1994, p. 297-312.

¹⁰⁴ PN, p. 69.

comportement d'un atome. La structure existerait cependant indépendamment de la disposition à se comporter. Non seulement nous semble-t-il y avoir ici inflation ontologique, mais on devra en plus se demander si cette ontologie rend justice à l'intégralité du phénomène tel qu'il nous est donné de l'éprouver. La question est de savoir si le modèle de l'explication est celui de la tension antagoniste, ou ago-antagoniste au sens de l'équilibre de tensions opposées, ou celui de la passivité minérale, de l'archétype qui intemporellement se contenterait d'osciller en ne faisant rien d'autre, roulant la pierre de Sysiphe à jamais vers nulle part.

Sur ce point, si on se souvient de la question de savoir si les atomes se comportent de la même façon dans une de nos synthèses, au sens de la communication par causalité efficiente d'une forme *imposée* aux choses évoquée plus haut, ou s'ils diffèrent lorsque présents dans le vivant, nous trouverions, peut-être à notre surprise, que Ellis se devrait d'être rangé du côté des passivistes. Il serait de ceux qui, dans le sillage du Schrödinger de *What is Life?*, partent à la recherche des propriétés de cristaux aperiodiques, cherchant à établir la stabilité relative du vivant sur une forme de solidité. Il a beau dire qu'il n'est pas interdit de considérer le jeu d'interaction de propriétés entre elles, il reste qu'une vraie enquête sur la nature se devra de mettre au jour la source de ses pouvoirs, et que celle-ci reviendra en définitive à les faire s'insérer dans une catégorie objective d'universaux où, l'esprit pouvant désormais se trouver au repos, il soit possible de dire que rien n'est à poursuivre ou à conquérir de ce qui pourrait analogiquement se dire d'un agent intentionnel.

Revenons sur un problème tout à fait fondamental, celui de l'ordre. On peut en identifier certaines variantes. (1) Ainsi de la contingence, soumettant l'essence à l'existence et les mettant néanmoins de ce fait en « ordre », celle qui faisait dire au philosophe des sciences R. Nogar que les naturalistes « pieux » envers l'univers lui-même (tels qu'aujourd'hui C. Sagan ou R. Dawkins et à son époque G. G. Simpson) manquaient la question essentielle, qui est celle de la dépendance dans l'exister¹⁰⁵. (2) La centralité de l'ordre à travers tous les mondes possibles, notion qui permet à J.-L. Gardies de dire que Hume s'est trompé sur la non dérivabilité de normes à partir de faits¹⁰⁶, ou encore à Malebranche de dire que l'action juste se doit de mériter sans quoi la structure même de toute action ou de toute pensée serait en contradiction avec elle-même (*Traité de morale*, 1684). (3) L'ordre de ce qui existe et qui, en tant que tel, projette comme au devant de lui une exigence, tissant un *Umwelt* vital. Pour apercevoir ce problème, il faut en quelque sorte que l'esprit soit une sorte de lieu de passage et qu'il soit situé entre un monde de faits et un monde de valeurs. Il est difficile de souscrire à la position — et c'est pourtant celle de Ellis — de qui le laisserait entièrement au dehors.

Ellis à la suite de D. Armstrong élabore une théorie des universaux ultimement vide, une sorte de monde berkeleyen sans Dieu. On trouverait la même difficulté chez John Leslie, prenant appui sur Spinoza et en réécrivant les impasses : tout devient qualitatif et Dieu doit passer le test de l'individu. En effet, une autre des options possibles serait de faire des structures matérielles des *patterns*, s'étendant des structures en treillis jusqu'aux systèmes de capture et de réutilisation de l'énergie d'ionisation rendue disponible lorsque, dans une minuscule fraction de seconde, le mouvement de l'électron est capturé par le vivant comme réserve pour ses réactions

¹⁰⁵ *The Lord of the Absurd*, New York, Herder & Herder, 1966, p. 74-81.

¹⁰⁶ *L'erreur de Hume*, Paris, P.U.F., 1987, p. 34 et 46.

enzymatiques. Pour John Leslie, l'univers est une immense image tenue ensemble dans une pensée qui ne peut être que celle d'un *infinite mind*¹⁰⁷. Sur ce point, Leslie a parfaitement raison : il est impossible de penser une pure multiplicité matérielle, c'était déjà là un des théorèmes de Proclus et c'est le problème du *vinculum* qui a longuement retenu Leibniz et dont le couronnement se trouve dans ses lettres à Des Bosses. Leslie pose cette commensurabilité des esprits et des structures physiques en absorbant celles-ci dans ceux-là, nous invitant à imaginer un ingénieur qui, d'une simple règle à calcul et d'un mouvement de va-et-vient, est capable d'obtenir des résultats doués d'existence physique et pourtant obtenus par changements d'échelle entièrement immanents¹⁰⁸. Nous avons parlé de Bergson qui avait noté comment la perception d'une couleur telle que rouge devrait, lorsque nous apprenons le nombre de ses vibrations périodiques, nous aider à saisir l'esprit en acte de compression du temps sans qu'il lui ait été possible à nul moment de compter et de discriminer ces vibrations, ayant simplement changé d'échelle.

Pour asseoir une telle théorie, Leslie semble réduire le changement au déplacement local, et traiter le quadrivecteur d'Einstein-Minkowski comme s'il était intuitivement visualisable (à l'encontre des propos d'Einstein). Se réclamant du panthéisme, il est curieux de remarquer que Leslie n'a pas non plus une ontologie de l'esprit qui soit averroïste et qui lui soit appariée, puisqu'il parle de la conscience d'un « existant singulier¹⁰⁹ ». La vision qu'il défend est dès l'abord fondée sur une « exigence éthique » (*ethical requiredness*), une thèse difficile à pénétrer, articulée déjà dans *Infinite Minds*¹¹⁰ et présentée de façon un peu plus digestible dans *Immortality Defended*. Il faudrait se demander si l'ensemble du propos ne repose pas sur une extension sans bornes et cosmique à partir d'une analogie tirée de l'expérience de la douleur portée à l'infini. Leslie ne semble pas se rendre compte, lorsqu'il affirme qu'un univers où la réalisation du bien et de l'*enjoyment* n'est pas à un optimum (un des problèmes de sa théorie est de distinguer cela d'un maximum, mais nous n'y insisterons pas ici) doit être subordonné à un autre univers qui en autorise davantage, de ce qu'une telle « souffrance » peut très bien n'avoir aucun correspondant scientifique¹¹¹. Ce que nous pouvons apercevoir par introspection, c'est une expérience qualitative de souffrance morale qui en effet pose l'exigence de l'esprit, mais par investigation phénoménologique immédiate, et non à partir de ce qui est scientifiquement assignable. Ainsi le soldat au combat que nous imaginerions perdant une jambe peut ne pas ressentir de douleur, mais il ne sera pas indifférent à une autre sorte de souffrance s'il s'imagine, même furtivement, au-delà de l'expérience de la guerre passant le reste de ses jours diminué auprès des siens.

Dans son chapitre sur les espèces, Leslie rencontre la même difficulté que Ellis et il tente lui aussi de solutionner le problème des *block-universals*, à la différence de Ellis de manière à ce que tout devienne intégré au temps posé par le quadrivecteur relativiste. C'est un temps qui serait rejeté par Bergson, et par N. Wiener, parce qu'il relève encore de la fiction cinématographique exposée dans *L'Évolution créatrice*¹¹².

¹⁰⁷ Cf. *Immortality Defended*, Malden/Oxford, Blackwell, 2007, chap. 1 et p. 83.

¹⁰⁸ *Immortality Defended*, p. 5.

¹⁰⁹ *Immortality Defended*, p. 9.

¹¹⁰ Oxford, Oxford University Press, 2002.

¹¹¹ Ainsi que S. FREUD l'a bien vu, cf. *Civilization and Its Discontents*, trans. J. STRACHEY, New York, Norton, 1962, p. 25.

¹¹² F. WORMS (éd.), Paris, P.U.F., 2007, chap. IV ; N. WIENER, *Cybernetics*, 2^e éd., Cambridge, MIT Press, 1973, chap. 1.

En effet, exister dans une dimension additionnelle, s'il est vrai que cela permet parfois en sciences une merveilleuse simplification¹¹³, ne livrera peut-être pas cet effet en ce cas-ci, car en appeler à une cinquième dimension c'est signifier que nous aurons un moment fait partie de ce qui fut possible en vertu des dispositions des éléments ultimes de la réalité. Cela est pourtant indifférenciable d'un hasard, puisque la manifestation qui a donné la singularité de concaténation d'un système nerveux particulier n'a rien de nécessaire ni d'essentiel. Il est indifférent de ce point de vue que Leslie mette tout cela sous le compte de Dieu ou que Ellis défende une version du naturalisme matérialiste sophistiqué de type australien, puisque les conséquences ne diffèrent pas fondamentalement.

Le problème que ni Leslie ni Ellis ne permettent de poser est celui qui, au dire de Bergson, représente notre expérience la plus immédiate du monde et dont on ne voit pas qu'il devrait être interdit à la science d'y faire retour. Pourquoi dans l'univers de Ellis les molécules créeraient-elles des réseaux qui les font exister en situation de haute néguentropie, ou de haute improbabilité ? Que gagnent-elles ainsi à ne pas rester dans leur situation naturelle ou essentielle ? Rien n'est proposé en matière de réponse autre qu'une pure description.

L'intuition de Nietzsche fut un moment de se demander : pourquoi le pluriel au lieu du schème d'intégration catégoriel kantien ne serait-il pas l'objet le plus riche ? Cette même intuition est chez Bergson¹¹⁴, avec son univers qui est une composition musicale improvisée et à jamais inconnaissable *a priori*. On notera d'ailleurs que Bergson utilisait sa critique de la carence imaginative pour signifier l'inverse de Ellis, c'est-à-dire pour stigmatiser la tentation de tirer le possible du réel *donné*.

O. Costa de Beauregard propose que l'incognoscibilité face au possible soit modérée et non pas déclassée comme le suggéra Bergson, repris plus près de nous par Prigogine. La clef peut se trouver du côté de l'invention de ce système matériel et énergétique de la conscience intentionnelle. Si prédire à l'aveugle est difficile mais permis, cela n'a pas à être considéré impossible pour autant. Symétriquement, rétrodire à l'aveugle, ce qui semble interdit en vertu de la directionnalité unique du transfert causal, doit être permis mais sévèrement réprimé¹¹⁵. C'est ici d'ailleurs que la contribution de Ellis pourra s'insérer avantageusement, la structure présente de l'univers ne devant pas être considérée comme autorisant n'importe quoi. On peut se divertir comme R. Kurzweil à imaginer une vie basée sur du silicone, mais si l'intelligence qui en porte le concept trouve souvent, même le plus souvent, par intuition, cela ne peut être une chimère puisque l'expérience de comprendre au sens de «prendre ensemble» suppose la chute de l'attention de haut niveau qui reconduit dans cette mystérieuse logique de l'exister ensemble ago-antagoniste qui est en définitive celle du corps¹¹⁶, un moment contemplée par Nietzsche comme contenant la « grande logique ».

C'est une chose pour les darwiniens d'avoir établi l'arbre de descendance généalogique universelle¹¹⁷, et c'en est une autre de déclarer que le film de l'évolution rejoué à l'envers (Gould) ne ressemblerait en rien à ce que cet

¹¹³ Cf. M. KAKU, *Hyperspace*, New York, Anchor Books, 1994, p. 86 où est présenté l'exemple tout à fait remarquable des équations de Maxwell.

¹¹⁴ Cf. K. ANSELL-PEARSON, *Viroid Life: Perspectives on Nietzsche and the Transhuman Condition*, New York, Routledge, 2002, p. 142.

¹¹⁵ Cf. *Le Second Principe de la Science du Temps*, Paris, Seuil, 1963, p. 23 s.

¹¹⁶ D. GELERNTER, *The Muse in the Machine*, New York, Free Press, 1994, chap. 4 et 5.

¹¹⁷ Cf. E. SOBER, *Reconstructing the Past*, Cambridge, MIT Press, 1991, p. 21-25.

arbre établi et recense. Certains schémas d'optimalité, qui supposent quelque chose de complexe et de plus fondamental que les bloc-structures sans qu'il ne s'agisse des espèces infimiques, orienterait par attraction les embranchements causaux, faisant office d'état attracteur appliqué non seulement à des trajectoires de points-masse mais à des propriétés précisément bloc-structurelles inventoriées quant à leurs dispositions émergentes à caractère sociétal. C'est le concept de valence axiologique contemplé un moment par Ruyer¹¹⁸. L'esprit *doit* s'y introduire parce que la pure facticité ne peut pas fonder la nécessité. On n'atteindrait au mieux que cette révérence pour l'existant de Nogar, mais ce serait d'existentialisme qu'il s'agit alors.

Pour conclure, nous reviendrons sur l'idée de Ellis, exprimée dès le début de son *The Philosophy of Nature*, à l'effet que si nous cessions d'exister il n'existerait plus de couleurs. Cela présuppose qu'il y ait un sens à dire que le monde pourrait continuer à exister comme fait sans une pensée qui le pense, sans qu'aucun jugement ne puisse en rendre compte.

Dire cela, ce serait s'opposer aux conclusions de la physique contemporaine. Toute mise en ordre prise dans les phénomènes, pensons à un simple cube de glace dans un verre d'eau et envisageons-le à l'inverse de l'exemple de Bergson alors qu'il est toujours anisotrope par rapport au verre d'eau, est une sorte d'inversion de ses frontières réifiées en unités d'information, captées et prises par une conscience. Est-ce que cela signifie qu'un esprit l'a mis en forme ? Dire qu'on a gelé de l'eau ne nous fait en rien avancer. C'est le mérite assuré de Ellis de nous avoir rendus sensibles aux dispositions des choses qui prédéterminent ici un changement d'état. Nul ne sait la réponse à la question tout juste posée. On peut être agnostique sur ce point, mais on n'en devra pas moins reconnaître qu'il n'existe pour nous aucune manière pensable de faire en sorte qu'une information lue à même la réalité ne soit pas de l'ordre d'un ensemble de signaux. Ceux-ci ne peuvent l'être que pour une conscience dans la mesure où l'irréversibilité temporelle de l'univers, même si la physique ne peut l'établir au sens de lui trouver quelque équation, est la condition même d'une lecture de la réalité. Comme l'avait remarqué Bergson, nous n'arriverions jamais à une couleur s'il s'agissait pour nous d'en discriminer la réalité qualitativement reconstruite simplement par transposition. Quelque chose le fait en nous. Nous n'arriverions jamais à comprendre ce que peut signifier 1016 révolutions d'un électron dans 1 seconde, pour reprendre un autre de nos exemples antérieurs, alors que pour percevoir et discriminer en appelant le *pattern* correspondant il faut près de ½ sec (les neurones isolés de myéline peuvent au mieux s'approcher de 300 km/h). Pourquoi alors prendre de telles réalités qui sont mentales d'un bout à l'autre — comme l'est la règle à calculer de l'ingénieur dont se sert Leslie pour illustrer ce point —, en d'autres termes des exemples remplis de concepts comme s'il s'agissait de faits bruts élémentaires et mécaniques au sens de l'empirisme du fait pur ? On peut certes, lorsque l'on médite sur une version contemporaine des paradoxes de Zénon, parler de kinesthésie dans le cas d'un quart-arrière qui atteint son receveur avec un ballon qu'il doit envoyer là où *sera* le receveur, ce qui est un difficile problème de calcul différentiel résolu spontanément, mais il n'en reste pas moins que ce dont on parle encore une fois c'est d'un équipement normal. De même, lorsqu'on perçoit une couleur on parle d'un équipement normal. Qui dit équipement normal dit stabilité structurelle d'un génome qui

¹¹⁸ Cf. *La cybernétique et l'origine de l'information*, 2^e éd., Paris, Flammarion, 1968, p. 85. Cf. O. COSTA DE BEAUREGARD, *Le temps déployé*, Monaco, Le Rocher, 1988, p. 130-131.

reconstruit à chaque génération cette structure qu'on pourrait dire ontique. Il est sûr que là, en ce point, il y a une structure causale du réel qui fait qu'un système nerveux très complexe et un ensemble de neurones sont nécessaires à cette inscription des possibilités de l'être percevant la couleur. Le problème lancinant pour une psychologie évolutionniste c'est de nous expliquer de quelle manière le *qualia*, ou qualitatif pur, aurait été sélectionné alors qu'il ne sert à rien. La seule chose à laquelle il peut servir c'est ce que Elitzur appelle le *bafflement*, s'étonner de sa propre capacité¹¹⁹.

8. Conclusion

Lorsqu'on se positionne contre la déduction de propriétés parce qu'on ne doit jamais les chercher en s'appuyant sur le langage, on se positionne par le fait même contre une éventuelle *logique majeure* qui serait responsable de la disposition rationnelle du donné, qui serait celle qui aurait construit ce monde. Parler d'un monde de faits huméens déconnectés, ce qui est en effet difficile à penser, en plus de jeter par terre les axiomes de la logique médiévale — tout s'abîmant dans le hasard si le vrai en venait à impliquer le faux — c'est tout de même se mettre en situation paradoxale en refusant qu'il y ait une prise de la logique sur les choses qui soit plus profonde que la logique superficielle des implications langagières¹²⁰. Il n'est pas interdit de penser ici à une langue pure, une sémiotique du réel lui-même qui donnerait la priorité au sémantique, au sens, sur le syntaxique ou ce qui est ordonné à partir des syncatégorèmes, et c'est peut-être cela l'intuition de Wittgenstein, qui expliquerait d'une part ses attaques répétées contre la théorie de Russell¹²¹, et d'autre part sa sympathie finale à l'endroit de ce que disait P. O. Runge sur l'impossibilité phénoménologique d'un blanc transparent (et ainsi de la recomposition du blanc perçu par la méthode de Newton¹²²), ce qui est sans doute aussi pour le philosophe autrichien une manière d'exprimer la vérité finale d'une interprétation panthéiste de la nature¹²³. Les catégories fondamentales de notre rapport au monde, celles des formes de tout objet possible, selon le *Tractatus*, ne sont pas seulement l'espace et le temps, mais tout autant la couleur¹²⁴. Entre l'ontologie de Ellis, nous parlant d'un nuage d'hydrogène censément nécessaire alors que nous le voyons se lancer dans une course folle de composition, complétée par une théorie des universaux excluant le possible et le virtuel, et celle d'un monde gravitant autour d'une forme logique, nous n'imposerons au lecteur aucune conclusion, mais nous prendrons la liberté de lui rappeler qu'il faut en effet choisir.

¹¹⁹ Cf. A. C. ELITZUR, « Consciousness and the incompleteness of the physical explanation of behavior », *Journal of Mind and Behavior*, 10, 1989, p. 1-19.

¹²⁰ On aimera consulter la stratégie si différente de C. F. VON WEIZSÄCKER, *The Unity of Nature*, trad. F. ZUCKER, New York, Farrar, Straus, and Giroux, 1980, p. 175.

¹²¹ Cf. J. HINTIKKA, *On Wittgenstein*, Belmont, Wadsworth, 2000, p. 19-25.

¹²² Tel qu'analysé par A. LEE, « Wittgenstein's *Remarks on Colours* », *Philosophical Investigations*, 23, 3, juil. 1999, p. 236.

¹²³ Cf. D. PEARS, *Wittgenstein*, Londres, Collins, 1971, p. 89.

¹²⁴ § 2.0251 : « L'espace, le temps et la couleur (la capacité d'être coloré) sont des formes des objets. » (trad. G.-G. GRANGER, Paris, Gallimard, 1993, p. 36), cf. 2.0131.

Biología sistémica y filosofía de la naturaleza

Alfredo Marcos

Universidad de Valladolid

Abstract

In biology, the reductionist approach has been prevalent during the second half of the twentieth century. Thanks to it, we have known great scientific achievements. But its limitations have also emerged. The HGP was guided by this approach. It was a great scientific success. However, it was also frustrating in some way. The reason for this paradox is to be found in the excessive expectations placed on it. This situation has led to a revolution in post-genomic biology. Currently biology is moving away from the excesses of reductionism, and approaching a more systemic stance. In this spirit Systems Biology (SB) was born. We are right now beginning to explore the philosophical consequences of all these events. The present text is intended as a modest contribution to this task. From my point of view, the SB affects several main issues of philosophy of nature. It forces us to revisit notions such as those of system, complexity, organization and function. It affects the debate about the ontology and axiology of living beings, about reductionism and holism. It modifies also the debate on causation, on determinism, chance and freedom. It has to do as well with the distinction between being and genesis, with the discussion on the philosophical significance of evolution.

Résumé

En biologie, l'approche réductionniste a été dominante au cours de la seconde moitié du XXe siècle. Merci à elle, nous avons connu de grandes réalisations scientifiques. Mais ses limites sont également apparues. Le Projet Génome Humain a été guidé par cette approche. Il a été un grand succès scientifique. Toutefois, il a été également un peu frustrant. La raison de ce paradoxe se trouve dans les excessifs espoirs placés sur lui. Cette situation a conduit à une révolution dans la biologie post-génomique. Actuellement, la biologie est en train de se délaisser des excès du réductionnisme, et en s'approchant vers une position plus systémique. C'est dans cet esprit que la SB est née. Maintenant, nous commençons à explorer les conséquences philosophiques de tous ces événements. Le présent texte se veut une modeste contribution à cette tâche. De mon point de vue, le SB affecte plusieurs grandes questions de la philosophie de la nature. Il nous oblige à revoir des notions telles que celles du

système, complexité, organisation et fonction. Elle affecte le débat sur l'ontologie et axiologie des êtres vivants, sur le réductionnisme et l'holisme. Il modifie également le débat sur la causalité, sur le déterminisme, le hasard et la liberté. Il a à faire aussi bien avec la distinction entre l'être et la genèse, et avec la discussion sur la signification philosophique de l'évolution.

Resumen

En biología ha prevalecido el enfoque reduccionista durante la segunda mitad del siglo XX. Gracias a él se han conseguido grandes logros. Pero también han aparecido sus limitaciones. El PGH se guió por este enfoque y resultó un gran éxito científico. Pero también una frustración. La causa de esta paradoja hay que buscarla en las excesivas esperanzas que se habían depositado en él. Esta situación ha dado lugar a una revolución en la biología post-genómica. La biología de los últimos años se distancia de los excesos reduccionistas y adopta enfoques sistémicos. De este espíritu nace la *Systems Biology* (SB). Estamos empezando a explorar las consecuencias filosóficas de estos acontecimientos. El presente texto pretende ser una modesta aportación a esta tarea. Desde mi punto de vista, la SB afecta a varios debates propios de la filosofía de la naturaleza. Afecta al debate sobre la ontología y axiología de los seres vivos, sobre su posible reducción a componentes moleculares, sobre el holismo, también al debate sobre la causalidad, sobre el determinismo, el azar y la libertad, a la distinción entre el ser y la génesis, a la discusión sobre la importancia filosófica del evolucionismo, nos obliga a reconsiderar las nociones de sistema, complejidad, organización y función.

Biología sistémica y filosofía de la naturaleza

Alfredo Marcos

Universidad de Valladolid

1. Introducción histórica (1952-2003)

“*There is a revolution occurring in the biological sciences*”. Con esta frase da comienzo un artículo publicado en 2003 en la revista *Genome Research*¹. Si queremos dar nombre a esta revolución científica, podríamos hablar de la *revolución post-genómica*. La biología había cubierto en esa fecha un trayecto de cincuenta años que coincide casi exactamente con la segunda mitad del siglo XX. El inicio de este tramo histórico coincide con el descubrimiento de la estructura del ADN, de sus funciones genéticas y del código genético. Esto sucedió durante los años cincuenta del siglo pasado. En 1952 Alfred Hershey y Martha Chase llevaron a cabo experimentos que les permitieron concluir que son los ácidos nucleicos, y no las proteínas, los encargados de almacenar y transmitir la información genética. En 1953 James Watson y Francis Crick, en colaboración con Maurice Wilkins y Rosalind Franklin, descubren la estructura del ADN. Según publican Watson y Crick en la revista *Nature*, la molécula tiene forma de doble hélice. Dicha estructura permite explicar su función genética, pues cada una de las dos hebras de la doble hélice sirve modelo para generar la complementaria. La identificación del código genético estaba lista a principio de los años 60. Fue resultado del trabajo conjunto de muchos científicos, entre los que se cuenta el premio Nobel español Severo Ochoa.

La serie de éxitos científicos logrados por los biólogos de esta época disparó las expectativas. Comenzó a cundir la idea de que habíamos dado con las claves últimas de la vida. Se abrió ante nosotros una perspectiva de conocimiento y dominio hasta entonces impensada. La orientación de la investigación biomédica cambió drásticamente. Los fondos para investigación, así como los recursos humanos, se dirigieron con preferencia hacia el ámbito en plena ebullición de la bioquímica, la biología molecular y la genética molecular, muchas veces en detrimento de otros campos más clásicos de las ciencias de la vida, como podían ser la fisiología, el evolucionismo, la ecología y, en general, las ramas más naturalistas de la biología.

El sesgo filosófico también cambió. La nueva biología trajo de la mano una clara inclinación hacia el reduccionismo. En 1972 este sesgo era ya patente y, para algunos, preocupante. Dos de los padres de la teoría sintética de la evolución, Theodosius Dobzhansky y Francisco Ayala, convocaron un congreso que tuvo lugar este año en Italia, para hablar sobre los “problemas de la reducción en Biología”². A él asistieron notables biólogos y filósofos de la época, entre los que se cuentan figuras de primera línea como Peter Medewar y Karl Popper. Se trataba de instrumentar una primera barrera intelectual frente al avance imparable del reduccionismo. Ayala distinguió tres tipos de reduccionismo, el metodológico, el epistemológico y el ontológico. Lo cierto es que el

¹ M. Ehrenberg *et al.*, “Systems Biology Is Taking Off”, *Genome Research*, 2003 13 (11), 2003, 2377-2380.

² Th. Dobzhansky y F. Ayala, *Studies in the Philosophy of Biology. Reduction and Related Problems*, Macmillan, Londres, 1974.

avance de las posiciones reduccionistas se estaba produciendo desde lo metodológico hacia lo ontológico. Comenzamos dando la bienvenida a métodos moleculares que producen importantes descubrimientos, pero acabamos aceptando que todo el ámbito de lo vivo se reduce, en el plano ontológico, a moléculas.

La imagen que se estaba formando era simple y atractiva: los seres vivos son el producto de la información genética, que reside en el genoma, el cual está formado por una ristra de genes, o sea fragmentos de ADN, cada uno de los cuales sirve para sintetizar una proteína. Toda la dinámica de la vida quedaba reducida a su base genético-molecular. A partir de ahí, las posibilidades ingenieriles encaminadas hacia la producción y la terapia parecían tan numerosas como próximas.

La resistencia que pudieron oponer a esta imagen los científicos y filósofos reunidos por Ayala y Dobzhansky, u otros en la misma línea, fue más bien tenue, y no pudo vencer lo que podríamos llamar el signo de los tiempos. La corriente reduccionista seguía avanzando inexorablemente a la sombra de los éxitos innegables de la genética molecular. Quizá el más claro exponente de esta corriente fue el famoso libro de Richard Dawkins titulado *El gen egoísta*³. En él se produce ya de modo claro la reducción ontológica de todo lo vivo a lo genético. Los organismos son meros vehículos instrumentalizados por los genes. Han perdido todo peso ontológico. Lo que de verdad existe son los genes, el resto es epifenómeno, vehículo, apariencia o como máximo instrumento. La vía de la verdad está pavimentada con biomoléculas, la de la apariencia con tejidos, organismos y ecosistemas. Todo está en los genes, toda la información, todas las instrucciones necesarias para construir los vehículos que les permiten viajar de una generación a otra, hasta casi los lindes de la inmortalidad. El flujo de información, como la causalidad, solo conoce un sentido, desde los genes hacia el organismo, *bottom-up*, y la selección natural sólo hace diana en los genes.

En esta atmósfera cobra perfecto sentido el llamado Proyecto Genoma Humano (PGH). Si todo está en los genes, conozcamos a fondo, exhaustivamente, los nuestros, y sabremos todo lo que se precisa para manejar la vida humana, o al menos sus patologías. Podremos diagnosticar los males, incluso predecirlos, y posiblemente curarlos mediante terapias génicas. Estas esperanzas se fraguaron y fueron transmitidas al público durante la época de auge de la perspectiva reduccionista.

La idea del PGH fue madurando durante los años 80 y se puso en marcha en 1990. Hay que considerar que un proyecto de este calibre depende no sólo del estado de las ciencias biológicas, sino también de la capacidad de computación de los ordenadores, e incluso de la coyuntura política y económica. En el momento en que esta constelación de factores fue favorable, la maquinaria se pudo en marcha, liderada, significativamente, por uno de los descubridores de la estructura del ADN, James Watson. El PGH fue un proyecto de investigación, uno de los más grandes, la cara visible de la *big science* en el último tramo del siglo XX, algo análogo a lo que supuso el Proyecto Manhattan medio siglo antes. Pero fue algo más que eso. Produjo una nueva forma de hacer biología. A su sombra se desarrolló la bioinformática y las llamadas *omic-sciences*, las ciencias ómicas. El sufijo *oma*, procedente del griego, se refiere a una totalidad. Así, el Proyecto Gen-*oma* Humano buscaba la identificación de *todos* los genes humanos. No se trata de una teoría sobre los genes, lo cual estaría en el campo de la genética, sino de una

³ R. Dawkins, *The Selfish Gene*, OUP, Oxford, 1976.

identificación completa de la totalidad de los genes humano, que por ello se sitúa en el campo de la genómica.

En 2001 se presentó con toda suerte de honores políticos y mediáticos, en varios países simultáneamente, un borrador de resultados, y en 2003 apareció la secuenciación completa del genoma humano. Por hablar en términos kuhnianos, se trataba de un éxito indudable de lo que entonces era ciencia normal, desarrollada dentro del paradigma dominante. Y, sin embargo, el mismo año, *Genome Research* se permite publicar un artículo encabezado por la perturbadora frase que hemos citado: “*There is a revolution occurring in the biological sciences*”.

2. La biología post-genómica (2003-)

La situación parece un poco paradójica. En el PGH se invirtieron del orden de los 90.000 millones de dólares. Absorbió el trabajo de muchos científicos de todo el mundo durante más de una década. En 2003 el PGH era considerado a todas luces como un gran éxito de la ciencia. Incluso antes de lo previsto había logrado el objetivo propuesto, la secuenciación de nuestro genoma. Pero, por otra parte, empezaban a asomar signos de decepción. En cierto sentido el PGH resultaba también un fracaso, ya que las gigantescas expectativas médicas que se habían instalado en la opinión pública no se vieron cumplidas. Al parecer, no todo estaba en los genes.

Para empezar, se encontraron genes en un número inferior al previsto. Se especulaba en los inicios del PGH con unos 100.000, pero sorprendentemente resultó que no tenemos ni siquiera 30.000. Muy pocos para tanta carga informativa como se les atribuía. Además, parte del material genético parece poco significativo. Junto a ello, se descubrió que la expresión de los genes está modulada por otros genes y por factores epigenéticos, que forman parte también del patrimonio hereditario. Por añadidura, la expresión genética está condicionada por patrones de desarrollo y por factores ambientales. Súmese a ello el hecho de que en la construcción de un solo rasgo fenotípico pueden estar implicados muchos genes, y un solo gen puede trabajar en la de varios rasgos.

He aquí la paradoja. Éxito y fracaso a un tiempo. ¿Cómo interpretarlo? En realidad el PGH constituyó un gran éxito de la investigación biológica. Si embargo, no satisfizo todas las esperanzas puestas en él. De ahí es sentimiento de fracaso. Pero estas esperanzas se basaban en una perspectiva reduccionista. Recordemos: todo está en los genes. El sentido de fracaso, pues, no deriva del propio PGH, sino de la distancia entre sus resultados y las expectativas generadas por la mentalidad reduccionista. Tenemos que ser todavía más precisos: el reduccionismo metodológico nos ha aportado importantes resultados y una ingente cantidad de datos, pero el reduccionismo ontológico a la postre se ha revelado como erróneo. Simplemente, no es verdad que todo esté en los genes. No es cierto que los organismos sean meras máquinas de supervivencia controladas por los genes. La metáfora del gen egoísta confunde más que orienta. Denis Noble ha propuesto recientemente que pasemos a la metáfora del gen cautivo en el interior del organismo⁴.

⁴ D. Noble, *The music of life*, OUP, 2006.

Más allá de los genes, el nivel epigenético resulta de primera importancia, así como las proteínas y las vías metabólicas en las que operan. La célula en su conjunto y el ambiente en el que vive tienen influencia sobre el desarrollo de los tejidos y del organismo. El mismo organismo posee una cierta autonomía y es agente de su propio desarrollo y comportamiento. Llega incluso a modificar el comportamiento de sus partes y hasta de sus genes. Desde un punto de vista aun más amplio, el entorno en el que viven los organismos ha de ser tomado en consideración para entender los fenómenos biológicos. Todos estos niveles tienen su propia dinámica autónoma y consistencia ontológica. Hemos descubierto que son irreductibles a la base genético-molecular. Por ello hablamos ya de biología post-genómica. Por eso se han puesto en marcha proyectos para estudiar el epigenoma, el proteoma, el metaboloma... Por esta razón, tras el PGH, han aparecido una serie de disciplinas conocidas como ómicas (*omic sciences*). En cooperación, entre todas están produciendo una enorme cantidad de datos que se pueden gestionar solo gracias al avance en paralelo de la bioinformática. Coincide la aparición de estas disciplinas con el auge de la biología del desarrollo, con la nueva síntesis entre esta y las teorías evolucionistas y con el crecimiento otras ramas naturalistas de las ciencias de la vida como la etología y sobre todo la ecología.

De este modo hemos cambiado la perspectiva, estamos haciendo ya otro tipo de biología. Utilizando palabras de Thomas Kuhn, el paradigma ha cambiado. Es justo decir que “hay una revolución en marcha dentro de las ciencias biológicas”. Los genes han dejado de ser obsesión única. Es la vida en su complejidad jerárquica, en todos sus niveles, en sus aspectos dinámicos, relacionales, no lineales, la vida desde una perspectiva holista, sintética y sistémica la que ha pasado a ocupar el centro de la investigación. Paradójicamente, el éxito del PGH, el éxito de una metodología reduccionista, ha producido la quiebra de una ontología reduccionista, porque ha puesto en evidencia los límites de esta última.

Una de las principales líneas de investigación dentro de este nuevo ambiente más holista es la llamada *systems biology* (SB), biología de sistemas o biología sistémica⁵. ¿Qué implicaciones puede tener esta nueva forma de hacer biología para la filosofía de la naturaleza?

3. El punto de vista filosófico

Hacer biología es tarea de biólogos. Pero tal vez harán una mejor ciencia mediante el diálogo interdisciplinar con físicos y matemáticos. Incluso la filosofía puede favorecer el desarrollo de las ciencias de la vida en esta agitada época de cambio. No olvidemos que el padre de la biología, Aristóteles, fue también un gran filósofo. Y el mismo Darwin dedicó particular atención a la filosofía de su tiempo. Quiero decir, que un diálogo entre filósofos y biólogos puede ser beneficioso para ambas partes. En el momento actual, dicho diálogo puede aportar fundamentos filosóficos a la SB, y puede a un tiempo recoger sugerencias procedentes de la SB para profundizar en la intelección filosófica de la naturaleza. O'Malley y Dupré sostienen que la filosofía puede contribuir positivamente en algunas tareas de la SB. Veamos, según ellos, qué elementos puede aportar.

⁵ L. Alberghina y H.V. Westerhoff, *Systems Biology: Definitions and Perspectives*, Springer Verlag, Berlín, 2005; F.C. Boogerd *et al*, *Systems Biology. Philosophical Foundations*, Elsevier, Amsterdam, 2007.

“Systems Biology thus encapsulates some of the oldest philosophical tensions in biology and perhaps can be interpreted as just their latest manifestation”. Así pues, según estos autores, se puede esperar una contribución útil de la filosofía a la SB “because there are some key philosophical tensions that could seriously hamper the development of Systems Biology, it seems that making some special philosophical efforts in these crucial early days of Systems Biology would be worthwhile”.

Estos esfuerzos filosóficos se concentran especialmente sobre el concepto de sistema: “Identifying and conceptualizing the systems central to each inquiry is clearly a basic philosophical issue integral to the success of the science”. Dicha tarea puede especificarse en tres preguntas clave: i) “What is a system? ii) What biological units map on to systems? iii) How do Systems constrain individual components?”⁶.

En la respuesta que demos a estas preguntas se juegan muchas de las posibilidades de la SB, así como algunos debates filosóficos de importancia. Por ejemplo, la SB no considera los organismos como simples cúmulos de moléculas o instrumentos de sus genes. Esto abre oportunidades para una biología más acorde con una ontología razonable y para una ética respetuosa con los vivientes, incluso para una ciencia más humana y humanística. Es difícil objetar ante la manipulación bioingenieril de los seres vivos desde una perspectiva estrictamente reduccionista, lo es menos desde un punto de vista más holístico.

No obstante, el cambio de perspectiva no está exento de riesgos. A través de las tres preguntas recién citadas expondré cuáles son estos riesgos y haré algunas sugerencias para evitarlos. El riesgo principal, a mi parecer, es que el organismo viviente pase de ser considerado como “agregado de moléculas biotecnológicamente disponible” a ser tomado como simple “parte no sustancial del Gran Ecosistema biopolíticamente disponible”. Dicho de otro modo, quizá corremos hoy el riesgo de transitar desde una filosofía de la naturaleza de corte excesivamente reduccionista y mecanicista a otra de signo opuesto, excesivamente holista.

4. La cuestión conceptual: Qué es un (bio)sistema

La primera de las tres cuestiones es de naturaleza conceptual. El término “sistema” deriva del griego. Quiere decir composición. Pero no se refiere a una mera yuxtaposición de elementos. Un sistema está constituido por elementos *com-puestos* que mantienen relaciones entre sí. El sistema consta de los elementos y de las relaciones. Posee propiedades que derivan de estas relaciones y que no pueden ser obtenidas simplemente por yuxtaposición o suma de los elementos. Existen sistemas naturales, como el sistema solar o los ecosistemas. También los hay artificiales, como por ejemplo un sistema informático. Pero el objeto de nuestra reflexión aquí son específicamente los sistemas vivos. En principio, todos ellos eran naturales, pero actualmente muchos sistemas vivos son un producto conjunto de naturaleza y técnica. Además no se puede descartar la futura producción artificial de auténtica vida. Pero ni un sistema planetario, ni tampoco un computador son sistemas vivientes. Por tanto, la cuestión conceptual que interesa a la SB no es simplemente “¿qué es un sistema?”, sino más específicamente “¿qué es un

⁶ O'Malley y Dupré, “Fundamental Issues in Systems Biology”, *BioEssays* 27 (12), 2005, 1274–1275.

biosistema?”

Los sistemas vivos tienen características específicas. A diferencia de los artefactos comunes, los vivientes no resultan del ensamblaje de piezas preexistentes. Están compuestos de partes, no de piezas. Y estas partes aparecen durante un proceso de diferenciación, al tiempo que se desarrolla el sistema mismo. En otras palabras, los biosistemas tienen una historia, una filogénesis y ontogénesis, una evolución y un desarrollo. Y aquí reside el primer riesgo filosófico para la SB. Los sistemas vivos no son simplemente sistemas, son un tipo peculiar de sistema. Para diferenciarlos tal vez deberíamos llamarlos biosistemas. Desde el punto de vista académico, esto significa que la SB debería avanzar en colaboración con la perspectiva evolucionista y con la biología del desarrollo y la embriología. Parece que en este sentido, la SB está llamada a colaborar con la también naciente perspectiva *Evo-Devo*.

No obstante, sería erróneo fijarse en una sola de las caras del asunto. Es verdad que los biosistemas son dinámicos, pero también lo es que conservan su identidad a lo largo de toda su vida. En gran medida es la base genética la que permite dicha estabilidad, porque permanece desde el inicio de la vida de un organismo hasta el final de la misma y se repite en todas sus células. Aunque es cierto que no todo está en los genes, esta constatación no debería llevarnos al extremo opuesto. Desde mi punto de vista, la información biológica no reside en los genes, ni en ninguna otra ubicación concreta del organismo. La información es una relación. Así lo he escrito en diversos lugares⁷. Esta relación implica un mensaje genético, un contexto celular y una función de referencia. Mas, al escoger los genes como “mensaje” en la relación informacional, nuestra elección no es arbitraria. Se trata de biomoléculas muy específicas y flexibles, cuya modificación, por leve que sea, puede resultar crítica para el organismo. Pediría, aquí, tan solo un poco de equilibrio. La crítica al reduccionismo es adecuada, pero no deberíamos olvidar la especificidad del material genético y su contribución a la identidad y estabilidad del organismo. También es acertado el acento puesto sobre la dinámica, pero no deberíamos olvidar los factores de estabilidad e identidad a lo largo de la vida de cada organismo y a través de las generaciones.

Lo mismo vale respecto al acento puesto en las relaciones: no hay que olvidar la importancia de los elementos mismos. Hemos dicho que los sistemas están constituidos por elementos y relaciones. A menudo se sostiene que la SB se centra en las relaciones más que en los elementos. También en este caso el exceso produce un riesgo.

Pondré un ejemplo histórico. Mientras que las otras escuelas químicas estudiaban las *propiedades* de las sustancias, la química newtoniana del siglo XVIII decidió examinar *todas las relaciones* entre sustancias, con una vocación de exhaustividad similar a la de las actuales ciencias ómicas. Este proyecto de investigación se convirtió pronto en una vía muerta. La química newtoniana del XVIII se agotó rápidamente en el desarrollo de tablas relacionales. Para estudiar las propiedades de una sustancia química no hace falta testar todas sus posibles relaciones con otras. Hoy la potencia de computación es inmensamente superior a la que existía en el XVIII. Tal vez por ello nos sintamos tentados de nuevo a afrontar este reto de la compilación de tablas relacionales exhaustivas. En realidad, existen dos corrientes dentro de la SB. Una más empírica, pragmática y computacional, y otra más teórica.

⁷ A. Marcos, “Bioinformation”, en G. Terzis y R. Arp (eds.), *Information and Living Systems*, MIT Press, Cambridge MA, 2011.

Las relaciones deben, por supuesto, ser estudiadas, pero con un cierto *sentido* de pertinencia. Quizá no sea necesario perderse en proyectos exhaustivos. Ahora bien, el sentido de pertinencia que nos indica qué relaciones tienen relevancia biológica y cuáles no, deriva de la teoría y de la ontología, no de los meros registros empíricos.

Permítaseme extenderme un poco sobre la importancia del *sentido*. Es verdad que los biosistemas son complejos. En ellos las partes se vuelven las unas hacia las otras, se *pliegan*. De ahí la complejidad (cum-*plexum*) de los sistemas. Pero, una vez más, encontramos en los biosistemas particularidades que no se dan en los demás sistemas. La complejidad de los biosistemas es más funcional que estructural. Poseen una organización que va más allá del simple orden. Nada puede ser definido como biosistema si carece de una complejidad con *sentido*, de una complejidad orientada. Y el sentido, o la orientación, viene dado por la función. Por ejemplo, las proteínas han sido caracterizadas desde Schrödinger, como cristales aperiódicos. La proteína presenta organización funcional, más que orden estructural. Su complejidad —sus plexos o plegamientos— está orientada hacia una función, como por ejemplo el transporte de oxígeno. A su vez la función ha de referirse siempre a una sustancia. Así, incluso la hemoglobina falciforme tiene una función si consideramos el bienestar de un organismo humano en zonas de malaria endémica. A menudo describimos como funcional la división celular que se verifica con normalidad en un tejido. Sin embargo el mismo proceso biológico nos parece disfuncional cuando se da en un tumor. En suma, algo es funcional o no en relación a un viviente concreto. Desde el punto de vista ontológico diríamos *por referencia a una sustancia*. Así pues, la SB implica necesariamente problemas ontológicos. La renuncia a una reflexión ontológica constituiría un riesgo para la SB, que se perdería en simples registros empíricos de interacciones. Podría incluso conducir a la frustración de las expectativas abiertas. Sin ontología, los sistemas podrían ser tomados como meros grupos convencionales de elementos. De este modo, la complejidad y la funcionalidad dependerían en última instancia de nuestra perspectiva, más que de la realidad de las cosas (en la línea interpretativa que Cummins propone para la teoría de las funciones). Y esta observación nos lleva a la segunda pregunta filosófica.

5. La cuestión de la sustancia: Qué entidades biológicas pueden contar como biosistemas

Esta segunda cuestión tiene un carácter más empírico. Se trata de ver qué entidades biológicas cumplen con las características que hemos atribuido a los biosistemas. Es decir, qué unidades biológicas son en realidad sustancias funcionales, complejas, generadas mediante evolución y desarrollo. Yo diría que las sustancias por excelencia son los organismos. Un animal, una planta, un hongo, una bacteria, una persona... En consecuencia, cada organismo viviente es, paradigmáticamente, un biosistema. Es el principal punto de referencia de la funcionalidad y la complejidad.

No obstante, como se sabe, la vida está estructurada jerárquicamente. Otros niveles de la vida pueden contar también como biosistemas. En sentido primario lo son los organismos, pero en un cierto sentido derivado o secundario también son biosistemas las partes de los organismos: sistemas como el digestivo, miembros u órganos como el corazón, tejidos como el epitelio, y células integradas en metazoos y metafitos. En un sentido todavía más degradado pueden contar como biosistemas también entidades como los simbioses, los orgánulos celulares y los

virus.

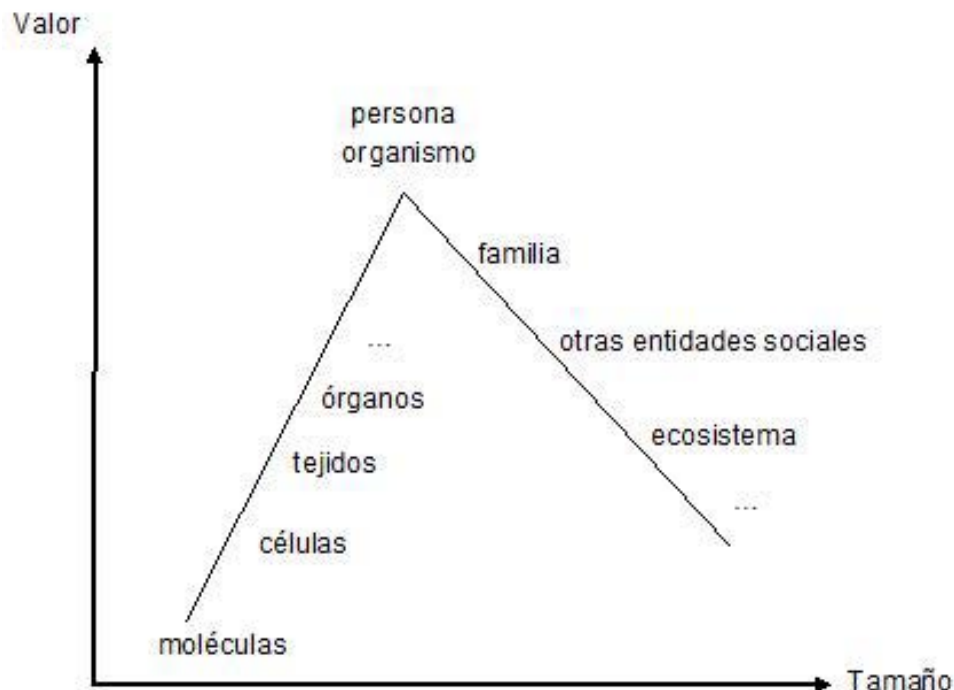
No sé exactamente dónde habría que colocar en esta escala otras unidades superiores de organización, como las poblaciones, las colonias, las familias, clanes, y otras entidades sociales, y, en definitiva, los ecosistemas. Pero, naturalmente, no son biosistemas en un sentido tan paradigmático o primario como los organismos.

El caso de las especies y los taxones superiores presenta, asimismo, dificultades. No creo que puedan ser vistos como biosistemas, sino más bien como entidades abstractas, es decir, conceptos, con base real.

El esclarecimiento de todo esto implica un trabajo filosófico. Se trata de construir una ontología que distinga claramente, por un lado, las entidades abstractas, como los conceptos, y por otro las concretas, como los biosistemas. Y, dentro de estas últimas, habría que distinguir niveles. Es decir, debemos distinguir entre un sentido primario y paradigmático de biosistema, atribuible sólo a los organismos, y un sentido secundario o derivado, quizá analógico, atribuible a otras entidades biológicas, sean inferiores o superiores al organismo. Dada esta ontología, la SB sería ciertamente una ciencia de los vivientes.

Querría ampliar un poco la reflexión sobre los niveles superiores al organismo. Según la imagen del gen egoísta, el gen es la auténtica sustancia. El organismo queda “des-sustancializado”. Y con ello devaluado. Pero quizá ahora vamos hacia el ecosistema como única sustancia real, con un resultado similar en cuanto a la importancia del organismo. ¿Cómo evitar esta deriva? ¿Cómo reconocer su justo peso ontológico a los ecosistemas y a otras entidades sociales sin devaluar los organismos?

Se podría pensar, según la presente moda intelectual, que en realidad los niveles más importantes son siempre los más elevados o inclusivos. Nos viene a la mente con frecuencia una imagen espacial: lo pequeño forma parte de lo grande, las células de los tejidos, los organismos de los ecosistemas. Sostendré, al menos como hipótesis de trabajo, que esta imagen representa un riesgo para la filosofía de la naturaleza y también para la propia SB. Los organismos, es cierto, están constituidos por moléculas, células, tejidos, órganos y miembros, algunos de ellos agrupados en sistemas. Pero hay que añadir que los organismos están también formados por elementos sociales, demográficos y ecosistémicos. Pongámoslo así: cada uno de nosotros, como organismo, está hecho de células, pero también de sociedad y de ecosistema. En términos más filosóficos, diríamos que no somos mera materia de la sociedad o del ecosistema, sino que, a la inversa, los organismos estamos formados también por materia ecosistémica y social. Esta nueva visualización permite dar la importancia justa a las grandes entidades, como los ecosistemas, pero sin destruir, devaluar o instrumentalizar los organismos vivientes.



6. La cuestión de la causalidad: Cómo un biosistema ejerce influencia sobre sus componentes

Esta tercera cuestión tiene que ver con la causalidad. A menudo se distinguen dos tipos de causalidad en los seres vivos: causalidad ascendente (*bottom-up*) y descendente (*top-down*). Denis Noble ha propuesto un tercer tipo de causalidad que él denomina *middle-out*. La del primer tipo se da cuando los cambios ocurridos en alguna de las partes causan efectos en el conjunto del sistema. La segunda ocurre si el sistema mismo es capaz de causar efectos sobre todas o algunas de sus partes. Para el tercer tipo de causalidad podemos partir de cualquiera de los niveles de la jerarquía biológica. Se encuentra entonces que la actividad de este nivel, por ejemplo tisular, produce efectos hacia abajo y hacia arriba sobre niveles adyacentes. Según Noble, es precisamente este tercer tipo de causalidad el que resulta más próximo al espíritu de la SB.

Creo que podemos apuntar dos críticas a estas ideas. En primer lugar, pienso que no hay simetría entre las formas de causalidad ascendente y descendente. En contra de la creencia más extendida, el segundo tipo es más empírico, el primero más teórico y especulativo. Todos tenemos experiencia directa de causalidad descendente (*top-down*), ya que nosotros, como organismos que somos, producimos mediante nuestra acción, muchas veces libre, efectos sobre nuestros componentes. Por ejemplo, podemos cambiar la posición de nuestro cuerpo, la flexión de un brazo o el contenido de colesterol de nuestra sangre. En la dirección opuesta, *bottom-up*, solo podemos registrar las correlaciones estadísticas y las sucesiones temporales, sobre las que proyectamos el concepto de causa-efecto gracias a conjeturas teóricas. En realidad, la experiencia directa de la causalidad *bottom-up* –como sugirió Hume–

no está a nuestro alcance. Por ejemplo, se puede sentir un cierto estrés o una cierta relajación tras un cambio hormonal. Esta información hace referencia a la sucesión o correlación de acontecimientos (cambio hormonal-molecular → cambio anímico-sistémico), pero no tenemos ninguna experiencia directa de la relación causal entre ellos. La tranquilidad o el estrés, como sentimientos, son completamente heterogéneos respecto de las hormonas o los neurotransmisores, como moléculas. Nietzsche⁸ sostuvo que en estos casos damos un salto radical de un orden a otro totalmente distinto. Si existe la causalidad en un sentido empírico, esa es la causalidad *top-down*, es decir, desde el biosistemas, como fin y sentido, hacia sus partes.

Esto no quiere decir, por supuesto, que no exista causalidad *bottom-up*, sino que es un tipo de causalidad que nosotros reconocemos de modo más indirecto, teórico y especulativo que la causalidad *top-down*. Una biología focalizada sobre sistemas es una ciencia que debe tener en cuenta todas las direcciones de la causalidad, sin olvidar cuál es primaria y cuál derivada según el orden de nuestro conocimiento.

La segunda observación crítica afecta al concepto de causalidad *middle-out*, propuesto por Noble. Según creo, introduce una inclinación relativista poco benéfica para la SB. Todos los niveles de la jerarquía biológica tienen capacidad para causar efectos sobre otros niveles. Pero no todos tienen la misma importancia causal, desde el momento en que no todos presentan el mismo grado de sustancialidad. Habíamos convenido en que son precisamente los organismos los que deben ser considerados como biosistemas en un sentido más propio. Son ellos, por lo tanto, los agentes causales más importantes para la explicación biológica, tanto en sentido descendente como ascendente.

La oportunidad que nos abre la SB para una comprensión filosófica de la naturaleza viva se realizará más plenamente si se asocia con una ontología que podríamos llamar “pluralismo no homogéneo”. Lo cual equivale a reconocer realidad ontológica y capacidad causal a todos los niveles de la vida, pero de manera especial a los organismos.

7. Conclusión: SB y nueva Filosofía de la Naturaleza

“The science of systems biology —según afirman Boogerd *et al.*— appears to have much more philosophical consequences than molecular biology, which has been the biological science of the last decades”⁹. La biología molecular buscaba los componentes moleculares de los vivientes, pero no intentaba explicar cómo dichos componentes, con su funcionamiento conjunto, producían la vida. Tenía, según los mencionados autores, un sesgo claramente reduccionista y carente de consecuencias filosóficas distintas de las que pudieran surgir de la física y la química. En cambio, al centrar nuestra atención en los biosistemas, como hace la SB, algunos de los tópicos filosóficos que configuran nuestra imagen de la naturaleza resultan afectados. Aparece así, ante nuestros ojos, una filosofía de la naturaleza marcada por lo propiamente biológico y no sólo por lo físico.

No trataré aquí de obtener consecuencias sustantivas, y mucho de menos de defenderlas con argumentos. Tan

⁸ F. Nietzsche, *Sobre verdad y mentira en sentido extramoral*, Tecnos, Madrid, 1998 [*Über Wahrheit und Lüge im außermoralischen Sinn*, 1873]

⁹ F.C. Boogerd *et al.*, *Systems Biology: Philosophical Foundations*, Elsevier, Amsterdam, 2007, p. 334.

sólo dejaré apuntados los debates de interés para la filosofía de la naturaleza que el nuevo paradigma de la SB nos deja abiertos.

Es bastante obvio que la SB nos invita a reabrir el debate sobre el reduccionismo, debate que no podrá ser resuelto de una manera simple, con un sí o un no. Hemos visto como Francisco Ayala nos enseñó a distinguir entre diferentes tipos de reduccionismo: metodológico, epistemológico y ontológico. La posición en el debate sobre el reduccionismo debería modularse en función de esta tipología. Así, la biología molecular ha logrado impresionantes éxitos científicos con una metodología reduccionista. También es cierto que sus límites han llegado a aparecer, de ahí la necesidad de un cambio de perspectiva hacia una biología más sistémica. Esto quiere decir que el reduccionismo metodológico es adecuado en muchos casos, si bien debe ser complementado con otros métodos. Todo ello apunta hacia un pluralismo metodológico en las ciencias de la vida. En un sentido muy similar ha argumentado recientemente Sandra Mitchell¹⁰, quien aboga por un “*integrative pluralism*”.

En el campo del reduccionismo epistemológico, si algo nos enseña la SB es que no podemos esperar reducciones teóricas a gran escala, que cada nivel de la organización biológica tiene su propia autonomía y debe ser tratado según teorías propias. Si bien, tiene sentido intentar la creación de teorías que conecten niveles contiguos. Aquí también el pluralismo resulta lo más recomendable.

Se puede decir que el debate sobre el reduccionismo en el plano metodológico y epistemológico afecta sobre todo a la filosofía de la ciencia, pero cuando pisamos el plano ontológico la filosofía de la naturaleza resulta inevitablemente afectada. Nos preguntamos qué tipo de entidades alberga el mundo natural. Podríamos zanjar la cuestión hablando de átomos y de moléculas, quizá de fuerzas o de energía. Pero la SB parece reconocer además la presencia de otro tipo de entidades, a saber, los biosistemas, con peso ontológico propio.

En resumen, en el plano metodológico el reduccionismo está llamado a convivir con otros enfoques. En el plano epistemológico se puede esperar reducción entre teorías sólo en pequeña escala; ha quedado obsoleto el sueño de la gran teoría unificada de todo. Pero en el plano ontológico el reduccionismo resulta simplemente un error filosófico. Parafraseando a Shakespeare, hay más cosas en la naturaleza que todos las que se atreva a soñar la biología molecular... Están también los biosistemas.

Esto nos lleva a otro debate de evidente interés para la filosofía de la naturaleza, el debate sobre la causalidad. Tras el pluralismo ontológico, que reconoce sustancialidad a los vivientes, quizá también deberíamos abrir una ventana al pluralismo causal, con el reconocimiento de que las relaciones causales corren de abajo a arriba y viceversa, de que cada organismo está condicionado por lo que hacen sus partes, así como las partes por el comportamiento sistémico del organismo. Las ideas de concausalidad, no linealidad y retroalimentación deberían ser integradas en la descripción de la naturaleza, especialmente de la naturaleza viva. La pluralidad aristotélica de las causas, que incluye causas eficientes y finales, también debería ser activada. Nada entenderíamos de la complejidad y organización de los sistemas vivos si no pusiéramos estas características en relación con la funcionalidad y la forma de vida de cada organismo.

¹⁰ S. Mitchell, *Unsimple Truths*, Chicago University Press, Chicago, 2009.

Con la irrupción del paradigma sistémico en biología queda tocada también la cuestión del determinismo, ligada a las del azar y la libertad, todas ellas esenciales para la filosofía de la naturaleza. La no linealidad de los sistemas vivos hace que buena parte de su comportamiento no sea predecible desde la simple observación de la base molecular. Los componentes de los sistemas vivos a menudo se comportan de modo distinto en condiciones de aislamiento *in vitro* que en su posición natural *in vivo*. Ello se debe a que su comportamiento está condicionado no sólo por sus propiedades moleculares, sino también por las interacciones que llegan a establecer. De tal modo que algunas propiedades de los biosistemas resultan emergentes respecto de las de sus componentes. La cuestión es complicada. El mismo concepto de emergencia ha dado lugar a distinciones y matices. Pero lo que es obvio es que este debate ha de ser tenido en cuenta por los filósofos naturales para construir una imagen adecuada de la naturaleza, en la que el azar y la libertad quizá reclamen su lugar. Y de ahí se derivarán consecuencias también para la axiología y la filosofía moral.

Hasta aquí hemos registrado las implicaciones que puede tener para la filosofía de la naturaleza el tránsito desde un paradigma dominado por la biología molecular hasta uno dominado por la SB. Pero la biología de las últimas décadas no se reduce a biología molecular. También ha mantenido su presencia el enfoque evolucionista. Para algunos, incluso, la biología entera ha de estar marcada por dicho enfoque. Es bien conocido el *dictum* de Theodosius Dobzhansky según el cual “nothing in biology makes sense except in the light of evolution”. Pues bien, la biología sistémica pretende ofrecer explicaciones del comportamiento actual de los biosistemas, al margen precisamente de cuál haya podido ser su origen y filogénesis. “It is important to realize —aclaran Boogerd *et al.*— that systems biology tries to understand life as it is now, while it does not focus on evolutionary biology”¹¹.

Esto no significa, obviamente, negar el evolucionismo, sino afirmar que al menos una parte de la biología puede operar con autonomía respecto de las teorías evolucionistas. La traducción filosófica de esta opción podríamos hacerla en términos de ser y génesis. En la filosofía griega, al menos desde Platón, se conoce la diferencia entre el ser y la génesis. Se sabe que cada uno de estos aspectos de la realidad natural requiere una explicación distinta. Y se discute sobre la relación entre ambos aspectos. Así, por ejemplo, Aristóteles afirma: “Otra cuestión que no podemos olvidar es si conviene más hablar sobre la génesis de cada ser, tal como los anteriores solían hacerlo, o sobre cómo es, pues hay una gran diferencia entre un procedimiento y otro. Parece que debemos comenzar, como hemos dicho anteriormente, por tomar primero los fenómenos que se dan en cada género, después sus causas y, a continuación, tratar sobre su génesis”¹². Quizá estas frases podrían firmarlas tranquilamente los actuales defensores de la SB. Y Aristóteles concluye: “La génesis se debe al ser y no el ser a la génesis”¹³. Es llamativo que la deconstrucción posmoderna se haya llevado a cabo mediante la reducción del ser a la génesis, es decir, mediante la conversión del evolucionismo en una especie de horizonte metafísico último, y la aplicación de la crítica genealógica, al estilo nietzscheano. A la luz de la SB habría quizá que reconsiderar estas cuestiones.

Por último, si la SB tiene algo que decir sobre algunos temas de filosofía de la naturaleza, también es cierto

¹¹ F.C. Boogerd *et al.*, *Systems Biology: Philosophical Foundations*, Elsevier, Amsterdam, 2007, p. 325

¹² Aristóteles, *De Partibus Animalium* 640a.

¹³ Aristóteles, *De Partibus Animalium* 640a 18-19; también en *De Generatione Animalium* 778b 5, donde está citando a Platón, *Filebo* 54a 8-9 y c 4.

que los filósofos podríamos decir algo sobre algunas tendencias inherentes a la SB. Recordaré tres de ellas que a mi modo de ver comportan un cierto riesgo. En primer lugar, como ya se ha sugerido más arriba, la caracterización que Noble hace de la causalidad *middle-up* introduce una cierta tendencia relativista. El realismo de las funciones y de los sistemas podría así diluirse en un relativismo incluso subjetivista, conforme al cual los biosistemas, más que realidades objetivas, serían configuraciones que el biólogo selecciona convencionalmente. Creo que, si cediese a esta tendencia, la SB habría perdido una buena parte de su atractivo intelectual.

En segundo lugar, existe en la SB una cierta tendencia hacia la búsqueda de explicaciones mecanicistas, muchas de ellas instrumentadas a través de modelos computacionales. La idea que subyace es que si sabemos cómo producir un comportamiento sistémico, aunque sea en un modelo *in silico*, entonces hemos explicado tal comportamiento. Sé que la idea tiene tras de sí una antigua tradición filosófica. Se supone que si sabemos producir o simular un fenómeno, entonces entendemos el fenómeno y sus causas. En cierto modo es así. Pero cuando nos encontramos con sistemas muy complejos, como los sistemas vivos, y con réplicas también complejísimas *in silico*, las cosas cambian. Se da cada vez con mayor frecuencia que sabemos hacer algo, pero no sabemos *cómo* lo hemos hecho. Quiero decir, no entendemos profundamente las relaciones causales. Por ello, la posibilidad de reproducir un comportamiento celular complejo mediante un modelo *in silico* no siempre es garantía de que hayamos comprendido las conexiones causales.

Soy consciente de lo intrincado del tema y de lo lejos que nos llevaría seguir este hilo. Por ello lo dejo sencillamente anotado y paso a la tercera tendencia de la SB que a mi modo debería ser evitada. El rechazo de los excesos del reduccionismo debe ser bienvenido. Pero podría generar un movimiento pendular que nos lleve a un holismo excesivamente radical, como se ha señalado más arriba. El riesgo es mayor habida cuenta de que el holismo constituye hoy día una moda social que va desde el arte hasta la política. Cualquiera que haya visto la hermosa película *Avatar*, de James Cameron, sabe a qué me refiero. Y en el terreno de la política se habla con frecuencia de contrato con la Naturaleza o de los derechos de la Tierra, que incluso son recogidos como tales en el último texto constitucional de Ecuador. Entre las ciencias biológicas, es natural que la ecología adopte una perspectiva holista. La SB, por su parte, presta más atención al nivel de los organismos, incluidos los unicelulares. Pero no se puede descartar que, impulsada por la inercia anti-reduccionista y por la moda social, acabe en posiciones más holistas, con el riesgo consiguiente de devaluación de los organismos. No sería un caso único. También la llamada *Evo-Devo*, que nace con idea de integrar el evolucionismo con la biología del desarrollo, ha derivado en los últimos años hacia lo que ya se conoce como *Eco-Evo-Devo*.

Como sucedía con el reduccionismo, el riesgo respecto al holismo no reside en el plano metodológico, donde la pluralidad ha de ser bienvenida, sino en la conversión de una metodología concreta en una ontología exclusiva. Por supuesto, tiene sentido estudiar la influencia del medio en la expresión fenotípica de los genes durante el desarrollo. Lo que no resulta tan adecuado es degradar el organismo ontológicamente, esta vez a favor del *ecosistema egoísta*. El diálogo entre biólogos y filósofos, en suma, resulta imprescindible para aprovechar a fondo las oportunidades que abre la SB y para evitar los riesgos que comporta.

Causalidad, Identidad y Determinismo

María Teresa Márquez-Blanc

A mi padre y a mi nieto Alexander

Abstract

The Aristotelian causality is irreducible to the empiricist's conception of causality. We have inherited several problems from the modern conception of causality. In order to confront them it is necessary to expose the fundamental differences between the Aristotelian theory of causality and the modern, empiricist idea of causality, and, in particular, the relationships between the principle of causality and the principle of identity, as well as the difference between a predictive causality and an explanatory one. In modern philosophy, law takes the place of cause. Given that often scientists and philosophers are no longer interested by the question: *why* things are produced as they are, but only by: *how* natural phenomena succeed each other, a simple description of things satisfies the empiricist and idealistic demand of perception. The idealist's demand of simplicity concerning natural laws annihilates the complexity of the causal relationships present in living beings. Such causal relationships are not equivalent to the set of motive causes which, without the orientation of formal and final causes, are insufficient to explain (i) the variety and stability of nature, and (ii) the generation and corruption of things and beings.

Resumen

La causalidad aristotélica es irreducible a la causalidad de la concepción empirista. Varios son los problemas que la concepción moderna de la causalidad nos ha dejado. Para poder enfrentarlos es necesario mostrar las diferencias de fondo entre la teoría de la causalidad aristotélica y la causalidad moderna y empirista, particularmente, la relación entre el principio de causalidad y el principio de identidad, así como la diferencia entre una causalidad predictiva y una causalidad explicativa. En la filosofía moderna, la ley sustituye a la causa. Puesto que ya no interesa el *por qué* sino sólo el *cómo* se suceden los fenómenos de la naturaleza, la mera descripción satisface la demanda empirista e idealista de la percepción visual. La exigencia de simplicidad idealista de las leyes de la naturaleza anula la complejidad de las relaciones causales presentes en los seres vivientes, las cuales no se limitan a una causa eficiente que, sin las causas formal y final, se revela insuficiente para explicar la variedad y la estabilidad de la naturaleza, así como la generación, la corrupción y la desaparición de los organismos biológicos.

Causalidad, Identidad y Determinismo

María Teresa Márquez-Blanc

1. Introducción

Uno de los temas de la Filosofía de la Naturaleza que renueva su actualidad y su pertinencia dada la crisis metafísica profunda que vive la sociedad contemporánea, es el de establecer una teoría que dé cuenta sin contradicción de la realidad del cambio y de aquello que permanece, o sea, de la afirmación conjunta de la realidad (y no una de simple apariencia, o fenómeno), de un principio de cambio y del principio de identidad. La solución a este problema ha sido, desde Aristóteles, el que, siendo el cambio una realidad del Universo, éste supone algo que cambie (la sustancia), conservando la individualización en la identidad como garantía de la continuidad y de estabilidad. Si no, y como lo pensaba Heráclito, no habría ninguna regularidad en la naturaleza. Cada cambio sería el surgimiento de un nuevo ser desprovisto de causa, es decir, sin una razón de ser. La identidad así se disuelve en una sucesión de puntos sin relación entre ellos, los que aparecerían y desaparecerían instantáneamente. En ese sentido, Hume no está lejos de la tesis de Heráclito.

Para Heráclito, lo único que tiene realidad es el cambio, el movimiento perpetuo. Nada es estable. Para Parménides al contrario, lo único que posee realidad es aquello que no cambia. El cambio no es sino una apariencia sin estabilidad, por lo tanto, sin realidad. El Ser es inmutable e inmóvil. Esta idea será retomada por Platón y servirá de base a la distinción entre mundo sensible y mundo inteligible. Ciertamente, el movimiento está en todo el Universo, ciertamente que el cambio no se detiene jamás. Y sin duda nunca nos bañamos dos veces en la misma agua de un río como sostenía Heráclito, pero esta manera de abordar la naturaleza no da cuenta de aquello que Parménides atribuyó al Ser, y que fue el esbozo de la sustancia: la permanencia, la estabilidad.

Las características de la sustancia, los criterios de inteligibilidad de la naturaleza y los criterios de significación cognitiva son mutuamente dependientes. Por ejemplo, para los griegos herederos de Parménides, el criterio de inteligibilidad es lo invariable y el rol que tienen los elementos invariables en un sistema. A la inmutabilidad de los números o de las formas debe corresponder un arquetipo o esencia inmutable, y finalmente la sustancia es concebida como el sustrato idéntico detrás de los cambios. Al contrario, aquéllos que han seguido a Heráclito dan a los sentidos un valor elevado y afirman que el cambio es inteligible en la medida en que es la manifestación de la conexión, de la continuidad o de la unidad de los contrarios. Cuando, por ejemplo, se dice que el comienzo y el fin son un punto común sobre el círculo, o que el camino que sube y el camino que desciende son el mismo camino, la unidad en la oposición es el hecho de que la referencia de los contrarios es el mismo objeto. Este criterio de inteligibilidad postula la existencia de una naturaleza cambiante pero estable en la continuidad, conexión o unidad de contrarios.¹

¹ Miguel Espinoza, *Théorie de l'intelligibilité*, Éditions Universitaires du Sud, Toulouse, 1994, pp. 180-181.

Platón, en su intento por resolver la aporía de ambas doctrinas, elabora su teoría de las Ideas, tomando de Parménides la inmutabilidad del ser que él atribuye a las ideas las cuales son eternas, perfectas, no sujetas al cambio, lo que las hace inteligibles. Así, el mundo inteligible se sitúa en oposición al mundo sensible de cuya imperfección da cuenta el cambio permanente. Cambio o movimiento incesante que hace de las cosas de este mundo pálidos reflejos de aquel mundo de Ideas inalterables, que el alma puede contemplar una vez efectuado el paso del mundo sensible al mundo Inteligible. La teoría de Platón, de un carácter místico evidente, ha ejercido en todas las épocas una influencia notable en razón de su dualismo de la materia y del espíritu, de lo sensible y lo inteligible, del cuerpo y del alma. Distinciones que se postulan en conflicto, en oposición, en una lucha en medio de la cual no solo se encuentra el hombre, sino que estas tensiones afectan al hombre mismo.

La solución de Platón a las teorías de Heráclito y de Parménides tuvo como consecuencia en el plano epistemológico la creencia eminentemente idealista en que lo único que puede ser materia del conocimiento son las Ideas que se manifiestan en nuestras representaciones mentales mediante la reminiscencia.

Es lo propio de todo idealismo el afirmar que lo que único que conocemos son nuestras propias representaciones mentales, y en ningún caso el mundo exterior. Por esto todo idealismo es al mismo tiempo un subjetivismo que deriva en relativismo o en escepticismo, dado que del mundo exterior no podemos tener más que impresiones sensoriales, única realidad a la cual el alma o la mente tienen acceso.

Así el empirismo, en su búsqueda por el fundamento del conocimiento, lo estableció en las impresiones sensoriales que recibimos del mundo exterior o sensible. De Locke a Hume, pasando por los sensualistas como Condillac, la tesis de que el conocimiento no puede ser sino que “ conocimiento de nuestras ideas” , de nuestras representaciones mentales, perdura en el tiempo. De aquello de lo cual no tenemos una experiencia sensible, sea no existe, (Berkeley), sea no lo podemos conocer (Hume).

Paralelamente, el idealismo racionalista de Descartes afirma las ideas innatas, o primeros principios que constituyen el pensamiento y hacen posible el conocimiento. Mucho más fiel a Platón en su distinción radical de la sustancia extensa (la materia) y de la sustancia pensante (el alma o la mente), su idealismo lo conduce a identificar las matemáticas con las Ideas eternas e inteligibles. El sueño de la *Mathesis Universalis*, que apasionara a los racionalistas de la época moderna, tiene como fundamento la certeza que sólo las matemáticas revelan el Ser en su realidad eterna e inmutable, única realidad digna de ser conocida, o de merecer el nombre de conocimiento.

En consecuencia, la filosofía moderna es resueltamente idealista. Pero el viraje idealista del siglo XVI no es, propiamente hablando, una reacción directa contra el realismo aristotélico, sino que es más bien la consecuencia del nominalismo que conduce a la escolástica a la decadencia, y que se había impuesto contra el realismo aristotélico de la tradición tomista.

El alcance crítico del nominalismo medieval ha sido asimilado por la ciencia moderna: a partir del Renacimiento la inteligibilidad de lo singular no es puesta en duda por nadie (al menos por aquéllos que emprenden construir la ciencia de hechos). La distinción cartesiana del pensamiento y de la extensión va también en el sentido nominalista puesto que pensamiento y conceptos son incorporados al sujeto y excluidos del dominio del objeto. Abandonados los razonamientos sobre las esencias por ser consideradas estériles, no quedan ya sino dos fuentes del conocimiento: la experiencia que da (representaciones de) los

objetos, y la lógica, que permite purificar, para luego organizar rigurosa y mecánicamente, las representaciones de las cosas que nos vienen de los sentidos. Es por esto que puede decirse, que la “vía moderna” es de inspiración nominalista.²

Que esta reacción idealista haya podido impulsar el origen de la ciencia moderna cuyo principio es el de “estudiar” la naturaleza resulta sorprendente. El encuentro paradójico de la metafísica platónica con el interés por la observación del mundo natural en un contexto histórico favorable³ va a conducir a la constitución de la ciencia en el sentido de lo que se ha denominado “la ciencia moderna”. La filosofía y la ciencia modernas, a partir del siglo XVI, se orientan en direcciones distintas, pero su punto de encuentro se da en la unión de las matemáticas con la física.

De los iniciadores de la ciencia moderna (Galileo, Bacon, Kepler, Brahe, etc.), no se puede decir que sean idealistas en sentido estricto ya que no se puede hacer ciencia si se parte del principio de que lo único que podemos conocer son nuestras propias representaciones mentales. Todos ellos ven en la observación apoyada en las matemáticas y en el cálculo, la manera de conocer objetivamente el mundo natural. Todos siguen inconscientemente el camino trazado por Aristóteles del estudio de la naturaleza basado en la observación⁴, la cual era, para el Estagirita, “principio del movimiento”. Las matemáticas, en la época moderna, son de la competencia del filósofo, mientras que el estudio de la naturaleza se postula explícitamente como de la competencia de la ciencia. La ruptura fundamental de la época moderna no es, como tanto se ha dicho y enseñado, entre la filosofía y la teología, sino entre la filosofía y la ciencia⁵. Para convencerse de ello basta echar un vistazo a los temas tratados por los filósofos de la época. Desde Descartes a Hume racionalistas y empiristas no dejan de tratar temas propiamente teológicos, e incluso cuando es cuestión de la naturaleza, ésta es tratada en su relación al orden divino o sobrenatural. La distinción misma de lo natural y lo sobrenatural es el resultado de la distinción entre filosofía y ciencia. Cuando Bacon escribe que la ciencia debe dedicarse al estudio de la naturaleza, no existía aún el término “ciencia natural”. Esta expresión es bastante tardía. Hasta el siglo XIX la ciencia es comprendida como “filosofía de la naturaleza” — *philosophiae naturalis*—. En general, y dependiendo del enfoque que se utilice, se suele decir que la ciencia moderna es el fruto de la introducción de las matemáticas en el estudio de la naturaleza por parte de Galileo, y esto es ciertamente lo que caracteriza el paso de una ciencia de cuño metafísico a una ciencia fundada en la medida y el cálculo. Se agrega en ocasiones, a F. Bacon, como el iniciador de un método inductivo, que, a decir verdad, no parece haber ejercido la influencia que algunos historiadores de la ciencia del siglo XX le han atribuido. En lo que

² “La portée critique du nominalisme médiéval a été assimilée par la science moderne: à partir de la Renaissance l’intelligibilité du singulier ne fait plus de doute pour personne (du moins pour ceux qui entreprennent de construire des sciences de faits). La distinction cartésienne de la pensée et de l’étendue va aussi dans le sens nominaliste puisque pensée et concepts sont ramenés dans le sujet et exclus du domaine de l’objet. Les raisonnements sur les essences étant abandonnés comme stériles, il ne reste que deux sources de connaissance : l’expérience qui donne des (représentations des) objets singuliers; la logique permet d’épurer puis d’organiser rigoureusement et mécaniquement les représentations des choses qui nous viennent des sens. C’est pourquoi on peut dire que la “via moderna” est d’inspiration nominaliste”. J. Largeault, *Enquête sur le nominalisme*, Editions Nauwelaerts, Louvain, 1971, p. 14.

³ Cfr. A.N. Whitehead, *Science and Modern World*, Londres, 1985.

⁴ M. Espinoza, a propósito de Aristóteles, no deja de recordarnos que “Aristóteles pasó mucho tiempo observando el desarrollo de huevos, y no el comportamiento de bolas de billar. La visión del mundo de Aristóteles es la del biólogo que busca el orden y la organización, actitud que consiste en explicar lo inferior por lo superior, es decir, en explicar lo que es simple e incompleto como un sistema inmaduro que aspira a una mayor complejidad y perfección.” M. Espinoza, *Théorie du déterminisme causal*, L’Harmattan, París, 2006, p. 59.

⁵ Ciertamente, la manera de ver el paso de la filosofía medieval a la filosofía moderna, depende de los criterios que se tengan en cuenta. La influencia del nominalismo me parece fundamental en la crisis de la filosofía y la teología (la Reforma), pero me parece que es el componente idealista del nominalismo el que resulta decisivo en la separación de la ciencia y la filosofía, porque esta separación es de origen metafísico concerniente al lugar de la naturaleza como objeto de conocimiento.

conciene propiamente a la constitución de la ciencia moderna, la figura de I. Newton parece ser mucho más relevante. Como lo explica H. Velázquez:

Las explicaciones de conjunto, de orden metafísico, serían para Newton de una envergadura tal que no deberían estar a la base del conocimiento científico. No es la ciencia la que debería preguntarse sobre la naturaleza última de esas realidades, como una especie de continuación de su investigación sobre el mundo; los planteamientos metafísicos en todo caso, serían el fin de la ciencia y no su punto de partida. “Los Principios” compendian deducciones matemáticas derivadas de la teorización de esas experimentaciones, gracias a las cuales establece la dinámica y la astronomía como ciencias.⁶

Si bien la filosofía de la naturaleza, tal como se constituye a comienzos de la época moderna, sigue la inspiración aristotélica, la reforma metafísica de la eliminación de la teoría causal de Aristóteles que los escolásticos habían sistematizado en la teoría de las cuatro causas (*formal, material, eficiente, et final*), no conserva de ella sino la causa eficiente, la única causa que podía acomodarse con el idealismo metafísico que parece gobernar el mundo, y que se traduce en la identificación de la materia con la extensión. Un mundo del cual el hombre ya no sólo deja de ser el centro sino que, dividido en dos, se encuentra, a partir de ese momento, perteneciendo a dos universos incompatibles: el mundo del pensamiento y el mundo de la materia. Criatura angelical por su intelecto, criatura animal por su materialidad. El dualismo del alma y del cuerpo es la ruptura más radical con el aristotelismo. No es de extrañar que las ciencias humanas hayan sido hasta ahora las que más dificultades hayan encontrado para constituirse en ciencias. Formando parte a medias de la naturaleza, escapando a la necesidad que las leyes físicas establecían para dar cuenta de la estabilidad del Universo, el ser humano ha sufrido toda suerte de reducciones, tanto materialistas como espiritualistas, destinadas a resolver el problema del determinismo y la libertad o el libre albedrío, sin lograr hasta ahora dar una respuesta satisfactoria.

2. El determinismo y la causalidad en la época moderna

El determinismo, en general, afirma que la estabilidad del Universo tiene como fundamento el que todo cambio en las entidades que lo pueblan depende necesariamente de determinaciones o condiciones previas que explican las características y propiedades de dicho cambio en el futuro. El determinismo mecanicista de la época moderna es una síntesis de las concepciones de la causalidad de Descartes y de Hume. Es decir, por una parte, de la reducción de la causalidad a la causa eficiente operada por Descartes, y por otra, de la causalidad entendida como sucesión en el tiempo y contigüidad espacial de la causa y el efecto, que es la reducción de la causalidad llevada a cabo por Hume, y que conducirá finalmente a la sustitución de la causa por la ley.

Si no hay entre los hechos ninguna relación necesaria distinta de la de sucesión y contigüidad, como afirma Hume, se sigue que, para que tengamos conocimiento de la relación de causalidad entre dos hechos de la naturaleza, basta la descripción de la sucesión y de la contigüidad. Y esto es consecuente con la posición idealista según la cual no hay conocimiento de una realidad objetiva, sino sólo de experiencias subjetivas. Desde esta perspectiva, el

⁶ Héctor Velázquez F., *¿Qué es la Naturaleza?* E. Porrúa, México, 2007, p. 77.

conocimiento de un fenómeno se da en la percepción visual o sensorial del modo en que éste se realiza. La observación y la descripción sustituyen la comprensión de los hechos. La explicación de los movimientos y de los cambios en la naturaleza ya no depende de la respuesta al *por qué* tal hecho tiene lugar, sino del *cómo* los fenómenos se nos presentan.

Para los modernos, el conocimiento del mecanismo fundado en la intervención de la sola causa eficiente, bastaba como explicación del cambio pero no daba cuenta de su inteligibilidad. La objeción que había planteado Leibniz al señalar en la *Monadología* que *la percepción y aquello que depende de ella no puede ser explicado por razones mecánicas, esto es por figuras y movimientos*⁷, apuntaba no sólo a la exigencia de inteligibilidad de los hechos, sino a los criterios pertinentes para la comprensión de los mismos. La descripción del movimiento o la descripción de un hecho puede ser enunciado por una ley, pero ni la ley ni el conocimiento del mecanismo dan una explicación de las causas que intervienen y hacen posible el cambio. El que las leyes de la naturaleza hayan ocupado el lugar de la explicación causal muestra cuán profundo fue el cambio de significado que sufrió el concepto de causalidad durante la época moderna. Como bien lo explica É. Meyerson:

Así, la causa de un fenómeno, es la ley, la regla empírica que gobierna toda clase de fenómenos análogos. Esta regla nos indica que tal conjunto de fenómenos produce tal otro conjunto. Como no podemos observar más que en el tiempo y sucesivamente, la ley empírica es en realidad una ley de sucesión de fenómenos. Y desde luego, esta fórmula de Berkeley equivale a aquella enunciada un poco más tarde por Hume; a saber, que el concepto de causa, la causalidad se reduce a la sucesión.⁸

La versión del determinismo moderno con la cual estamos más familiarizados es la de Laplace, concepción que pone el acento en el valor predictivo del determinismo mecanicista. Según Laplace:

Una inteligencia que en un instante dado conociera todas las fuerzas que animan la naturaleza y la situación respectiva de los seres que la componen, si además fuera lo suficientemente vasta para someter estos datos al análisis, abarcaría en la misma formula los movimientos de los cuerpos más grandes del Universo y los del átomo más liviano: nada sería incierto para ella, y el futuro, como el pasado, estaría presente a sus ojos.⁹

El determinismo mecanicista de Laplace tiene mucho de la teología (o del deísmo) de Descartes y de Newton.¹⁰ H. Velázquez lo describe muy acertadamente en estos términos:

En el espacio absoluto newtoniano (...) la espacialidad se convierte en la expresión más acabada de Dios. Sólo tiene fundamento un espacio absoluto, si se convierte en el escenario de la ubicuidad del Ser Superior, condición para que pueda estar en todas partes a la vez y de manera perpetua, y actuar sobre todas y cada una de esas partes del universo. (...) Newton llamaba al espacio infinito el “sensorium Dei”, un lugar en el que Dios percibe y comprende todo cuanto existe por su presencia simultánea en todos sitios. Dios conocería en su sola presencia todo lo acontecido en el universo, sin necesidad de un órgano

⁷ G.W. Leibniz, *Monadologie* §17, Livre de Pôche, 1991, p. 132.

⁸ Émile Meyerson, *Identité et réalité*, Librairie Félix Alcan, París, 1938, p. 2.

⁹ Laplace, *Ensayo filosófico sobre las probabilidades*, ed. B. Aires, 1947.

¹⁰ Cfr. A.N. Whitehead, *Adventures of Ideas*, 1926.

para percibir la totalidad de lo creado. Y el tiempo absoluto será para Newton el reflejo físico de la eternidad divina: si todos los seres están en el espacio y en el tiempo, también estarán al mismo tiempo en Dios.¹¹

En el determinismo mecanicista, el rasgo predictivo de la causalidad muestra una clara dependencia de la teoría cartesiana de la identificación de la materia con la extensión. Tanto el futuro como el pasado parecen desplegarse en el espacio a partir de un punto que no es otro que el presente de la eternidad divina. Laplace se sitúa desde un punto de vista exterior al Universo. El Universo es visto desde la perspectiva divina de la eternidad de Dios, lo que da como resultado una visión de la causalidad atemporal. Situación problemática puesto que fuera del tiempo no hay causalidad. Todo es acto puro. Es por este olvido de la teoría del Acto y la Potencia de Aristóteles, teoría que constituye la armadura o la justificación de la causalidad, que se llega a tantos absurdos, como los derivados de la teoría de Hume, o como aquellos concernientes a la finalidad que hacían reír en el siglo XIX.

El determinismo de orden metafísico de Leibniz se traduce en una especie de determinismo lógico según el cual en la estructura misma de la proposición (*praedicatum inest subjecto*) está contenido el determinismo particular de cada sustancia individual¹² (la mónada). En lo que coinciden el determinismo de Leibniz con el de Laplace, es en que hacen del valor predictivo el fundamento del valor explicativo de la causalidad. Ella no va del presente al pasado, es decir, del consecuente al antecedente como en la causalidad aristotélica; sino que va del antecedente al consecuente.

La metafísica de Leibniz posee una base aristotélico-tomista que le hace reconocer la importancia del principio de cambio evitando la reducción cartesiana del cambio a figura y movimiento en el espacio. Para Leibniz, el cambio no sólo es cuantitativo, sino que es cualitativo. La mónada, versión leibniziana de la sustancia aristotélica, está determinada por una finalidad que le es propia. Según J. Rivelaignes¹³, la mónada está animada por una suerte de “programa interno” que la conduce a la plenitud de su identidad individual. La mónada a nivel formal no recibe ninguna determinación externa. Al mecanicismo cartesiano de la explicación por figura y movimiento, Leibniz sustituye la noción de fuerza.¹⁴ Tal como lo explica M. Espinoza,

en el sistema leibniziano, la fuerza es el agente principal de la naturaleza. Ser es actuar. El carácter de la sustancia es la acción. La base de la realidad es un principio activo, la fuerza. La extensión y la impenetrabilidad son solamente atributos cuya pasividad contrasta con la actividad de la fuerza, que es el verdadero carácter que define la realidad última. En lenguaje aristotélico, la fuerza es una forma sustancial.¹⁵

¹¹ Héctor Velázquez F., *¿Qué es la Naturaleza?*, op. cit., p. 81.

¹² Un desarrollo interesante de la *inesse* en Leibniz se encuentra en J.-B. Rauzy, *La Doctrine leibnizienne de la vérité, aspects logiques et ontologiques*, Vrin, París, 2001.

¹³ Cf. Jacques Rivelaignes, “La Monadologie de Leibniz” In G.W. Leibniz, *La Monadologie*, Le livre de Poche, París, 1991.

¹⁴ « Un autre trait qui contribue à l’intelligibilité dans le système de Leibniz est que la grandeur, force primitive, ainsi que la somme de l’ensemble de forces dérivées, restent constantes : elles se conservent. Plus tard, au XIX^e siècle, la conservation de la force était devenue le principe le plus important de la physique, au point que les savants n’ont pas hésité à définir cette science comme l’étude des transformations des forces. » M. Espinoza, *Théorie de l’intelligibilité*, op. cit., p. 55.

¹⁵ « Dans le système leibnizien, la force est l’agent principal de la nature. Etre c’est agir. Le caractère de la substance, c’est l’action. La base de la réalité est un principe actif, la force. L’étendue et l’impenetrabilité sont seulement des attributs dont la passivité contraste avec l’activité de la force qui est le véritable caractère définitionnel de la réalité ultime. En langage aristotélicien, la force est une forme substantielle. » M. Espinoza, op. cit., pp. 54-55.

Ambos determinismos, tanto el de Laplace como el de Leibniz, más que afirmar el principio de causalidad, afirman la continuidad en el Universo, que es una de las características del determinismo de la época moderna. Se trata de un determinismo que pone el acento en el futuro, en la posibilidad de la predicción, o del conocimiento que podemos tener del futuro. Es un determinismo que da prioridad al factor predictivo de la causalidad por sobre el factor explicativo, lo que es consecuencia de la reducción de la causalidad a la sola causa eficiente.

En sí —precisa J. Largeault— el determinismo no es explicativo si explicar consiste en indicar causas eficientes. Este no elucida el funcionamiento mecánico. Si hay uno, lo sustituye por un logos generativo. Las condiciones iniciales esquematizan causas, y la ley de evolución no especifica ningún modo de acción o de producción de efecto.¹⁶

En cambio, el determinismo causal de inspiración aristotélica pone el acento en la explicación de los hechos que se encuentra en las causas antecedentes. La atención está así dirigida hacia el pasado puesto que la causa constituye la explicación de un hecho que es una consecuencia, y esto en razón de la actualización de lo que se encuentra en potencia en aquello que llamamos causa. Respecto al futuro, el determinismo causal, y contrariamente a lo pretendido por el determinismo mecanicista, sólo permite afirmar que un hecho A tendrá consecuencias determinadas en el futuro, las cuales serán efectos necesarios del hecho A (causa) dada la continuidad que existe en la naturaleza, pero no permite afirmar con certeza las características particulares (la forma) del efecto. El determinismo causal no permite establecer las consecuencias de manera absoluta. La creencia en que el futuro será, o ha de ser como el pasado, es una inducción válida a un cierto nivel de la realidad cuyo fundamento se encuentra en la causalidad misma (de semillas de tomates plantadas en la tierra apropiada (causa), sabemos que (necesariamente) saldrán tomates (efecto), pero no melones). Y esto no es así porque el futuro deba ser como el pasado, sino porque los tomates son la actualización del fruto que se encuentra en potencia en la semilla, y porque, como lo hacía ver Tomás de Aquino, en todo efecto se conserva algo de la naturaleza de la causa, que es lo que autoriza a hablar de *necesidad* en la relación causal. La relación de causalidad se da en el pasaje de la potencia al acto.

Sin embargo, si bien podemos afirmar que de semillas de tomates plantadas en condiciones apropiadas para producir el paso de la potencia al acto saldrán tomates, no podemos saber ni la cantidad ni la calidad de los frutos que las semillas producirán en el futuro. De un hecho o acción dados, gracias al conocimiento y a la experiencia que tengamos, podemos prever o suponer un efecto esperado o previsto: llevo una carta al correo, la echo al buzón, y si todo pasa como se debe o está previsto, la carta llegará al destinatario en un plazo determinado, pero si (por otras causas), la carta se extravía, se pierde en un río, o se la lleva el viento, el principio de causalidad no pierde en nada su validez. Lo que ocurra con la carta en cualquiera de las situaciones descritas no deja de ser el efecto de causas determinadas y precisas. *Poco importa lo que ocurra, la causalidad no pierde en nada de su capacidad explicativa para establecer la inteligibilidad del hecho.* En cambio, lo que si es afectado es la posibilidad de predicción

¹⁶ «En soi le déterminisme n'est pas explicatif, si expliquer consiste à indiquer des causes efficaces. Il n'élucide pas le fonctionnement mécanique, s'il y en a un, il y substitue un logos génératif. Les conditions initiales schématisent des causes, et la loi d'évolution ne spécifie aucun mode d'action ou de production d'effet.» J. Largeault, *Systèmes de la nature*, Vrin, 1985, p. 177.

correcta. La capacidad predictiva de la causalidad es más bien restringida. En principio, dada la regularidad que existe en la naturaleza, si se tiene conocimiento de las cuatro causas que intervienen en el devenir de los seres naturales se puede saber cuales serán los efectos. Sin embargo, la predicción exacta de los efectos exige el conocimiento de todas las causas en juego, así como de todas las eventualidades posibles (el determinismo de Laplace). La verdad es que es imposible tener conocimiento exacto de *todas* las causas que intervienen en todos los hechos del Universo. Es decir, de todas las causas que hacen posible el pasaje de aquello que está en potencia a su actualización.

Todo los seres en el mundo natural sufren modificaciones y alteraciones, no de manera aleatoria, debido a un azar inexplicable, sino porque toda entidad está sometida a una cantidad enorme de influencias o de interacciones causales. En la concepción empirista de la causalidad, entendida como sucesión temporal y reducida a la sola causa eficiente, queda excluida la concurrencia de múltiples causas actuando y produciendo un efecto en vista de un fin.

H. Velázquez opone a la racionalidad moderna representada por el determinismo laplaciano una “racionalidad compleja” que rompe con el postulado de la identidad del pasado y el futuro fundada en el axioma: mismas causas, mismos efectos. Según él, en la racionalidad moderna

la posibilidad de deducir o pronosticar el estado de un sistema a partir del análisis de las condiciones actuales pierde sentido (...). El estado futuro de un sistema no es la repetición del estado actual, y es prácticamente imposible reconocer en el estado actual del sistema las condiciones anteriores del mismo. Cada etapa de despliegue de un sistema complejo es fruto del estado anterior y su interacción con las condiciones del entorno. El resultado es una realidad que cambia en cada segmento de tiempo en donde además de la interacción, se revelan como igualmente generadoras del todo, todas y cada una de las relaciones de los elementos entre sí.¹⁷

El principio de causalidad, tal como lo postuló Aristóteles, tiene como objetivo el dar una explicación de un hecho (efecto) por sus causas. Causas que anteceden al efecto. Es la cantidad y la calidad de los tomates las que han de ser explicadas por las causas, y esa explicación sólo puede ser el resultado de una búsqueda en el pasado de aquellas condiciones pertinentes para hacer inteligible el efecto o consecuencia en cuestión.

El determinismo mecanicista fundado en la sola causa eficiente, que en la física moderna se traduce por la fuerza, en el contexto humeano hace de la causalidad el fundamento de un determinismo de tipo legal que se desenvuelve en el tiempo asegurando la identidad del pasado con el futuro. En realidad, la filosofía moderna hace del principio de causalidad la manifestación tangible del principio de identidad en el tiempo, entendido éste como la solución al problema de lo Uno y lo Múltiple.¹⁸

Hemos buscado —escribía Meyerson— las causas de los fenómenos, y las hemos buscado con la ayuda de un principio que, lo sabemos, no es otro que el principio de identidad¹⁹ aplicado a la existencia de

¹⁷ Héctor Velázquez F., *¿Qué es la Naturaleza?*, op. cit., p. 161.

¹⁸ « Même limité à des applications locales, le déterminisme conserve des traces d'avoir longtemps exprimé un sentiment de l'unité et du tout. » J. Largeault, *Systèmes de la nature*, op. cit., p. 149.

¹⁹ M. Espinoza hace notar que « el mismo Meyerson estaba consciente de lo paradójico que es afirmar, por una parte, que según esta causalidad-identidad, explicar un cambio significa mostrar, gracias a los grandes principios de conservación, que de manera subyacente a lo que cambia todo queda igual, siendo que, por otra parte, la causalidad fue concebida por los antiguos como Aristóteles precisamente para explicar el cambio

los objetos en el tiempo. La fuente última de todas las causas, no puede ser entonces sino idéntica a sí misma. Es el universo inmutable en el espacio y el tiempo, la esfera de Parménides, imperecedera y sin cambio.²⁰

Y Meyerson no deja de hacer notar la “extraña semejanza” que él observa entre la “esfera de Parménides” y lo que él denomina “la nebulosa de Laplace”, pero cuya diferencia está en que la esfera de Parménides es de orden metafísico, mientras que la nebulosa de Laplace constituye una “hipótesis científica” que se apoya en “hechos particulares”, y que pretende “indicar el estado físico de una parte limitada del universo en un momento determinado.” Sin dejar de precisar que “*esfera y nebulosa*, ambas son (en efecto), concepciones causales.”

3. Reduccionismo y principio de identidad

La justificación del reduccionismo aparece en la historia del pensamiento como una respuesta al problema de la multiplicidad de entidades en virtud del postulado de la identidad. El Universo entero, es así concebido como una sustancia inmutable en la cual la multiplicidad de las entidades son sólo accidentes de la sustancia única y real. Así se eliminan las sustancias individuales dejando sólo una única sustancia homogénea “substrato del devenir, subyacente a las apariencias cambiantes”.²¹

La reducción de la causalidad al principio de identidad obedece a la exigencia impuesta por el postulado de la simplicidad de las leyes que gobiernan el universo. Simplicidad²² de las leyes que no implica necesariamente una simplicidad de la naturaleza. La exigencia de simplicidad en la formulación (lingüística) de las leyes de la naturaleza es una exigencia legítima a nivel teórico, pero vale la pena preguntarse si es igualmente legítimo extrapolar esta exigencia de simplicidad al orden natural, puesto que el universo entero, así como cada una de las entidades que lo conforman, no parecen gozar de la simplicidad que se les atribuye. Más bien parece ser que a medida que avanzamos en el conocimiento, dichas entidades nos revelan una complejidad ante la cual los marcos teóricos heredados de la filosofía moderna se muestran incapaces para hacerla inteligible.

Si el Universo entero es de naturaleza compleja, valdría la pena preguntarse si tiene sentido buscar en la naturaleza una simplicidad que es propia a la belleza y valor de las matemáticas (sobre todo cuando se ha visto en ellas la encarnación del mundo de las Ideas eternas de Platón), pero que no tiene por qué constituir la belleza y el valor del mundo natural. Nuestro mundo sería bien pobre y aburrido sin las cualidades secundarias. Que el libro de la naturaleza esté escrito en lenguaje matemático, como decía Galileo, no quiere decir que esté escrito *únicamente* en lenguaje matemático.

y el movimiento.» M. Espinoza, “Meyerson y el rol de la causalidad y del determinismo en la ciencia”, *Thémata, Revista de Filosofía*, 40, 2008.

²⁰ « Nous avons cherché les causes des phénomènes, et nous les avons cherchées à l’aide d’un principe qui n’est, nous le savon, que le principe d’identité appliqué à l’existence des objets dans le temps. La source ultime de toutes les causes ne peut donc être qu’identique à elle-même. C’est l’univers immuable dans l’espace et le temps, la sphère de Parménide, impérissable et sans changement. » E. Meyerson, *Identité et Réalité*, Félix Alcan, 1938, p. 257.

²¹ Cf. Jean Largeault, *Systèmes de la nature*, op. cit., p. 37 note 9.

²² La noción de simplicidad en este contexto carece de toda precisión, y merecería a ella sola más que un artículo.

En la naturaleza, la complejidad de las criaturas no va de lo simple a lo complejo, sino de lo complejo a lo infinitamente complejo. La famosa *navaja de Occam* constituye uno de aquellos *dogmas* que los nominalistas establecieron para evitar de pensar la complejidad de la naturaleza. Los resultados han sido nefastos. A fuerza de buscar en el orden de la naturaleza una simplicidad fundada en un principio de identidad de inspiración pitagórica, se ha ido de reducción en reducción en todos los dominios del conocimiento, y así nos hemos ido alejando de la realidad propia a nuestro mundo²³. Realidad de la cual los humanos también formamos parte porque somos *naturaleza*. Y naturalezas muy complejas puesto que somos además *personas*. De ahí que a algunos les parezca tan difícil aceptar la realidad del determinismo causal y de la libertad sin contradicción.

Una vez más es útil de retornar a los Antiguos, escribe Espinoza, y en particular a Aristóteles para ver cómo concibe la unidad. Todo aquél que piense que el mundo, o que un conjunto de fenómenos posee una estructura unitaria, no está obligado a postular la monotonía, la reducción a un componente único. Según Aristóteles, la unidad de una cosa está asegurada por su esencia. La cosa es más que su esencia; digamos que la esencia se completa con una serie de detalles. La esencia del hombre es la animalidad y la racionalidad, pero es también bípedo, etc. Reconocer que las cosas tienen una unidad es reconocer que son totalidades organizadas. Se sigue de esto que el pensador mecanicista, cuando habla de unidad, puede postular que el mundo tiene una esencia, que está organizado, y que podemos distinguir su logos y su racionalidad, es decir sus leyes. En cambio la negación de la unidad inteligible del mundo implica el escepticismo. La negación de la unidad y del alcance ontológico de la explicación hecha por escépticos, sofistas y positivistas, puede ir acompañada por un gesto, un suspiro, pero no por un conocimiento.²⁴

4. Causalidad e identidad.

La concepción del conocimiento en tanto que acto de la inteligencia humana que debe restituir la unidad originaria de la multiplicidad propia a la naturaleza, hace del principio de causalidad una extensión (una forma) del principio de identidad. Identidad de la causa y del efecto, con el fin de asegurar la continuidad en la sucesión temporal de la causalidad empirista. Y estamos lejos de una teoría causal según el modelo aristotélico-tomista. La materia misma no posee ninguna actividad causal. La causa material de Aristóteles²⁵ simplemente no tiene lugar. A partir de Hume, la causalidad substituye a las causas.²⁶ Lo que importa no son ya las causas mismas, sino la realidad de la causalidad.

Existe una diferencia teórica fundamental entre la teoría causal aristotélica y la causalidad de los modernos. La teoría causal tiene como objetivo la explicación del cambio y de la novedad (de la generación y de la corrupción de los seres naturales). Es decir, se parte del hecho de que hay cambio y variaciones reales (no en apariencia) en el

²³ « La recherche d'unité, d'un monde réglé par une rationalité, est récemment devenue le problème de la réduction. L'un de ses aspects est la réduction scientifique. Le fait que jusqu'à présent, aucune discipline n'a été intégralement réduite à une ou à plusieurs des disciplines qui lui servent de fondement, est avancé comme preuve qu'il n'y a pas un monde mais une multiplicité de mondes régis par des rationalités différentes. Il y aurait quatre ou cinq mondes: le monde matériel de la physique, le monde animé de la biologie, etc. » M. Espinoza, *Théorie de l'intelligibilité*, op. cit., p. 80.

²⁴ M. Espinoza, *Théorie de l'intelligibilité*, op. cit., pp. 81-82.

²⁵ « Le remarquable est qu'Aristote ne concevait pas la matière comme quelque chose de passif. La matière aristotélicienne (différente de l'espace) peut agir, causer, elle peut être cause, c'est la cause matérielle. (...) La cause matérielle d'Aristote n'est pas seulement la matière dont la chose est faite, elle est condition nécessaire de l'existence de la chose, ce sans quoi elle ne serait pas. Cette nécessité remonte du conséquent de la causalité, (de l'effet), vers son origine. » Jean Largeault, *Systèmes de la nature*, Vrin, 1985, p. 19.

²⁶ Jean Largeault, *Systèmes de la nature*, op. cit., p. 16.

mundo natural; que el pasado no es idéntico al futuro, y que no puede serlo, porque lo que se agrega no constituye una suma de idénticos. En la teoría causal de Aristóteles el cambio y la causalidad no se explican sólo mediante la causa eficiente:

No hay que hacerse ilusión —escribe A. Mansion— sobre los medios utilizados por la naturaleza para ejercer su dominación sobre la materia. Un rol importante le corresponde aquí a las causas eficientes. En lugar de acordar, como lo hicieron sus predecesores, un valor idéntico a todos los términos que uno puede distinguir en el seno de una serie de fenómenos encadenados unos a otros, Aristóteles destaca entre esos términos algunos de entre ellos a los cuales reconoce un valor superior mientras que todos los otros convergen hacia ellos: son los fines. Pero el fin es una forma realizada, fuente de actividad que tiende a un fin ulterior parecido al primero, y así, bajo la formalidad de causa eficiente, modela la materia en vista de este nuevo fin. Como causa activa, puede ser vista como un antecedente, pero la característica de su actividad se encuentra en su actividad. Aristóteles no la considera bajo la relación de la eficiencia, y ni siquiera piensa en la necesidad absoluta que deriva de su acción como ocurre en el caso de las causas motrices de especies distintas de sus efectos. El desea, ante todo, hacer resurgir la importancia de la forma: todo parte de la definición y de la idea; el ciclo de las generaciones se prosigue “de un principio al otro, de aquel que tiene ya una naturaleza a una forma nueva, y a un fin semejante: el hombre engendra el hombre, y la planta, la planta.”²⁷

En la concepción moderna de la causalidad, la diferencia y la novedad son dejadas de lado como cosa insignificante. El principio de causalidad de los modernos postula que debe haber una identidad entre la causa y el efecto, ya que en el efecto no puede haber más materia o energía que en la causa. Pero si esto fuese así, en virtud misma del principio de identidad no podría haber diferencia alguna entre la causa y efecto, y el principio de causalidad desaparecería en la identidad soñada por Parménides. Y, como bien sostenía Boutroux, este tipo de identidad entre la causa y el efecto elimina la causalidad:

¿Cómo concebir que la causa o condición inmediata contiene verdaderamente todo lo que se requiere para explicar el efecto? Ella no contendrá jamás aquello en lo cual el efecto se distingue de ella, esta aparición de un elemento nuevo que es la condición indispensable de un efecto de causalidad. Si el efecto es desde todo punto de vista idéntico a la causa, entonces no hace sino uno con ella y no es un efecto verdadero.²⁸

La teoría causal aristotélica postula cuatro causas que no pueden disociarse en la producción de un efecto. La sola causa eficiente, que para los modernos corresponde a la fuerza, ciertamente brinda una justificación al movimiento de partículas y permite responder al *cómo* de la ciencia moderna. Pero la causa eficiente por sí sola es insuficiente para dar respuesta al *porqué*. En realidad, si el conocimiento no es más que el descubrimiento de la identidad oculta detrás de las apariencias, bastaría conocer el *cómo* tiene lugar un fenómeno. Bastaría la descripción. Bastaría el enunciado de leyes descriptivas. El *porqué* en la reducción identitaria carece de sentido, ya que toda explicación se encuentra en la reducción de la multiplicidad a la Unidad.

Y sin embargo, siempre queda un problema por resolver: si todo conocimiento se explica por la reducción al

²⁷ A. Mansion, *Introduction à la Physique Aristotélicienne*, Editions de l'Institut Supérieur de Philosophie, Louvain-la-Neuve, 1987, pp. 287-288.

²⁸ E. Boutroux, *De la contingence des lois de la nature*, F. Alcan, 1874, p. 29.

principio de identidad, ¿cómo puede explicarse la generación de nuevos seres en la naturaleza, cómo se explica el surgimiento de la novedad, el nacimiento de seres distintos o diferentes en una misma especie?

Para A. Farges la solución a este problema depende de la aceptación de la introducción de un factor nuevo y distinto que se incorpora operando el pasaje de la potencia al acto de un nuevo ser, y su argumento es el siguiente:

Aquello que comienza es un ser que pasa de la posibilidad a la existencia. ¿Puede pasar completamente solo sin contradecir el principio de identidad? Toda la cuestión está ahí. El principio de identidad afirma que un ser es idéntico a sí mismo ($1=1$), y que no puede cesar, por sí mismo y solo, de ser idéntico a sí mismo, sin contradecirse a sí mismo puesto que el mismo se postularía ser otro que no es. No solamente uno es igual uno, sino que no puede jamás devenir más uno o menos uno por sí mismo, y sin una adición o una sustracción extranjeras, sino, el ser ya no sería idéntico a sí mismo, puesto que podría valer ya más, ya menos, por su propio valor. Luego, como el ser que comienza pasa de la posibilidad a la existencia, puedo representarlo antes de ese pasaje por 0 de existencia, y después por la cifra 1. Si ese pasaje se opera solo y sin causa, tendré la ecuación absurda $0 = 1$. Absurdidad que desaparece solamente por la intervención de un factor extranjero: $0 + X = 1$. Si no se quiere quedar en el absurdo y en la contradicción, hay que admitir la necesidad de ese nuevo factor X sea cual sea su naturaleza, al que llamamos causa, y decir, que todo lo que comienza ha de tener una causa.²⁹

Esta introducción de un factor *nuevo*, que la causalidad reducida a la identidad no puede aceptar, me parece fundamental para poder pensar la singularidad y la individualidad propias a cada ser, evitando tanto la creación continua (que fue una de las soluciones de algunos modernos como Malebranche) como los saltos bruscos que destruyen la continuidad y la regularidad en la naturaleza. A. Lalande, por su parte, y con el fin de restablecer el sentido aristotélico de la causalidad, precisa que

la causalidad verdadera no es un salto brusco de un fenómeno a otro fenómeno sino la transformación del primero en el segundo, o mejor dicho, la continuación de un estado del mundo en otro estado. Y agrega: no hay continuación o transformación más que sobre la base de una identidad parcial.³⁰

Así puede comprenderse la afirmación de A. Farges (que no es un idealista), cuando no deja de señalar que:

El principio de causalidad no es pues, en el fondo, sino el principio de identidad aplicado al mismo ser, no ya fuera del tiempo y desde un punto de vista estático, sino en la duración sucesiva, y desde un punto de vista dinámico, de la misma entidad.³¹

Cuando A. Farges sostiene que el principio de causalidad es una forma del principio de identidad, lo hace pensando en las sustancias individuales de la metafísica realista de Aristóteles. En cambio, cuando E. Meyerson y los idealistas en general sostienen la reducción del principio de causalidad al principio de identidad, lo hacen pensando en una sustancia extensa desprovista de individualidad. Una especie de gigantesca sopa primordial que constituye una materia indefinida, cuya versión mística es el Uno. Vemos pues que la relación entre el principio de causalidad (o la causalidad *simplemente*) y el principio de identidad, puede y debe ser mantenida, pero a condición

²⁹ Albert Farges, *Études Philosophiques*, T. IX La Crise de la Certitude, Berche et Tralin Libraires, París, 1908, p. 151.

³⁰ A. Lalande, "Remarques sur la causalité", *Revue de Philosophie*, 1890.

³¹ A. Farges, *Études Philosophiques*, op. cit., p. 151.

de conservar las sustancias individuales, y sin afirmar por ello una identidad absoluta entre ambos principios, lo cual conduce al reduccionismo científico.

5. Conclusión

Saber el *porqué* de algo no se opone al saber el *cómo* algo se produce. Conocer las causas de un hecho cualquiera no excluye el saber cómo algo ocurre. Oponer el mecanicismo a las causas que le dan movimiento y sentido al movimiento conduce a la reducción del conocimiento a la pura descripción de fenómenos, excluyendo la explicación de hechos. Y no es exacto afirmar que la descripción de un hecho constituya conocimiento del hecho en cuestión. Las exigencias cognitivas y racionales propias a nuestra naturaleza humana no se satisfacen con la simple descripción de los hechos. Por nuestra particular complejidad, que incluye la libertad, forma de autodeterminación que nos es propia y sin la cual no seríamos lo que somos, la descripción sola no nos es suficiente. Buscamos razones, causas, como explicación de los hechos, y lo hacemos naturalmente. El tratar de entender, de comprender el porqué de las cosas es nuestra marca de inteligencia, de racionalidad.

Y si consideramos los hechos, por la fuerza de estos mismos estamos obligados a aceptar que sólo puede haber cambio y continuidad, es decir, preservación del principio de identidad, si se acepta que hay una multiplicidad de sustancias individuales sujetas al cambio o a la alteración y no una sola sustancia que se nos presenta a la percepción bajo distintas apariencias (fenómenos), lo cual significa a aceptar la posición de E. Meyerson, del idealismo y de la fenomenología, es decir, la reducción de todo conocimiento al principio de identidad. El cambio al cual están sujetos los seres naturales es un cambio determinado por la finalidad en función de la forma. Éste afecta a la substancia formalmente en su dimensión material, y es irreversible.

El orden propio al universo material no es otro que la recurrencia regular de los fenómenos generales de la naturaleza según los cuales este mundo prosigue indefinidamente el curso que le conocemos. Este orden siendo el bien de este conjunto, es también su fin hacia el cual convergen todas las actividades de las naturalezas particulares. Sin imaginar una Naturaleza única, suerte de alma del mundo mal definida, podemos concebir, sin embargo, el cosmos como una unidad, pero una unidad de orden solamente; como tal, el todo tiende así a su propia conservación por las actividades multiformes de sus partes, cada una independiente en su individualidad, pero todas en relación con el conjunto, en cuanto realizaciones —a menudo efímeras— de las especies permanentes, de las cuales la armoniosa yuxtaposición permite a todas y a cada una de ellas de desarrollarse libremente.³²

³² A. Mansion, *Introduction à la Physique Aristotélicienne*, Éditions de l'Institut Supérieur de Philosophie, Louvain-la-Neuve, 1987, p. 279.

Abstraction de la matière et besoin de la métaphysique. Hommage a Carlos Llano

Alicia Mercado

Université Catholique de Louvain

Abstract

This article is a tribute to Carlos Llano Cifuentes and the primary objective is to study the importance of Metaphysics (or First Philosophy), having in mind the context of the Philosophy of Nature and considering the theme of abstraction. To achieve this purpose, and following Llano, one examines the problem of rationalism derived from Kant's doctrine, one unravels the risk that it represents to the First Philosophy and then one treats the mathematical issue related to the abstraction topic. In order to easily distinguish the type of abstraction with regards to Metaphysics, it is necessary to feature the *material abstraction*; key issue in the development of rationalist Metaphysics or realist Metaphysics. Once the subject of two possible Metaphysics is reached, we inquire about the kind of Metaphysics that is necessary for the development of a complete Philosophy. Finally we make explicit the required qualities for Metaphysics according to Llano's viewpoint.

Resumen

El presente artículo es un tributo a Carlos Llano Cifuentes, tiene como objetivo principal tratar el tema de la importancia de la metafísica (o filosofía primera), teniendo en mente el contexto de la Filosofía de la Naturaleza, esto a partir del tema de la abstracción. Para ello, siguiendo a Carlos Llano se aborda el problema del *racionalismo* de origen kantiano, se desentraña el riesgo que él representa para la filosofía primera para luego emprender el estudio del aspecto matemático ligado al tema de la abstracción. Para distinguir con facilidad el tipo de abstracción que atañe a la metafísica, se acude al tema de la *abstracción de la materia*; punto álgido en la elaboración de una metafísica racionalista o realista. Planteada la problemática de dos metafísicas posibles, se acude a la pregunta sobre la metafísica necesaria para la plenitud del desarrollo de la filosofía. Por último, se explicitan las cualidades convenientes para la metafísica desde la óptica de Llano.

Abstraction de la matière et besoin de la métaphysique¹. Hommage à Carlos Llano

Alicia Mercado

Université Catholique de Louvain

Introduction

Afin de traiter le thème de l'abstraction de la matière et de la nécessité de la métaphysique, nous avons structuré notre texte de la façon suivante : divisé en trois parties dont les deux premières sont principalement consacrées à la présentation du problème de départ et à établir le lien entre nos deux sujets, à savoir, l'abstraction de la matière et la nécessité de la métaphysique, de sorte à rester le plus proche possible de la pensée *llaniste*.

Tout d'abord, dans la première partie, nous mettrons en évidence l'origine du problème qui voile la conscience de l'importance de s'intéresser à la Métaphysique, à savoir, les conséquences négatives provenant de la philosophie kantienne, lesquelles affectent la philosophie première. En d'autres termes, nous expliciterons le rationalisme kantien, c'est-à-dire que nous aborderons Kant d'après les considérations de Llano pour réfuter ce qui a ébranlé la métaphysique mais sans pour autant supprimer ce qu'il y a de juste dans la doctrine de Kant. Nous présenterons la nuance nécessaire qui permet d'envisager une nouvelle optique sur la métaphysique. Une telle différence subtile est directement liée aux mathématiques et à leur manière de conceptualiser. A ce stade nous serons déjà au seuil du thème de l'abstraction parce qu'abstraire et conceptualiser sont des synonymes pour Llano.

La seconde partie se concentrera sur les explications que l'on peut donner de l'abstraction de la matière. Nous traiterons de manière succincte les trois types d'abstraction qui en fait peuvent se ramener à deux grands types : celui qui correspond aux mathématiques et celui qui est nécessaire pour la métaphysique. Nous serons alors prêts à introduire la manière dont la métaphysique pourrait se développer afin de permettre un déploiement plus convenable, tant pour elle-même que pour l'ensemble de la philosophie.

La troisième et dernière partie explicitera la réponse à la nécessité de la métaphysique.

Première partie: Origine du problème

1. Kant selon Carlos Llano

Nous affirmons d'emblée que le professeur Llano n'envisageait pas une attaque aveugle contre Kant, car il respectait le philosophe de Königsberg et connaissait ses textes. Les notions, les concepts et les objectifs qui nuisent

¹ Nous remercions Eli Breyne, Florence Lemoine et Miguel Espinoza pour les commentaires et corrections apportés à notre article. A propos de notre titre, l'usage du mot *nécessité* est plus courant dans le jargon philosophique. La définition du mot *besoin* est plus proche de l'aspect affectif et des passions. Le titre donc devrait être *Abstraction de la matière et nécessité de la métaphysique*. Il en va de même pour les sous-titres avec le mot *besoin*.

à la tâche de la métaphysique n'ont pas été banalisés, ou mis à l'écart². Kant, selon Llano, a considéré la métaphysique comme structurellement égale aux mathématiques, la conclusion qu'il en a tiré est la gradation des sciences, selon laquelle on commence par les mathématiques et on finit par la métaphysique. Les mathématiques, comprises de cette manière, possèderaient la même méthode que la métaphysique, puisque leur objectif consisterait à se détacher de la matière, et étant donné que la métaphysique reste la plus haute des sciences, les concepts qu'elle comprend feraient le moins de références possibles à la matière : au plus la notion serait pure ou abstraite, au plus élevé serait le niveau de la science. De ce fait, si le triangle parfait existe uniquement dans notre pensée, les concepts les plus soutenus de la métaphysique appartiendraient uniquement à l'ordre mental. En faisant appel aux mots de Llano:

(...) Esta peligrosa posibilidad del quehacer metafísico, denunciada por Kant, podría plantearse de la manera siguiente: si las matemáticas han podido desvincularse de la materia sensible, aunque aquella es condición existencial de sus objetos, ¿qué le impide a la metafísica hacer lo mismo con sus objetos?³

Le voisinage entre la métaphysique et les mathématiques dont parle Kant dans l'introduction à la *Critique de la Raison Pure*, mène à l'extrême l'opération d'abstraction de l'intelligence humaine, mais en dépit de l'adéquation entre la méthode de la métaphysique et son objet d'étude. Les concepts d'une métaphysique, considérés comme indépendants de l'expérience, posséderont certes une cohérence logique, tout en ayant toutefois perdu leur lien avec l'ordre de l'existence.

L'ensemble des conséquences nuisibles pour la métaphysique, dérivées de la doctrine de Kant, se réunissent sous le nom de rationalisme kantien. Nous traiterons, par ailleurs ce sujet qui nous conduira au thème de l'abstraction et de son lien avec les mathématiques.

2. Le rationalisme de Kant

Qu'est-ce que le rationalisme selon l'avis de Carlos Llano? «Une manière de penser qui concède plus d'importance aux idées que nous construisons sur la réalité qu'aux réalités desquelles nous élaborons les idées»⁴.

² Cf. Carlos Llano, *Abstractio. Bases Noéticas para una metafísica no racionalista*, Publicaciones Cruz O., S.A., México, 2005. Particulièrement les pp. 21, 22, 23 et 26 entre autres. Pour donner un exemple concret, dans la page 27 on lit : (...) *Esta diversa concepción del modo de hacer metafísica... nos hace ver no sólo el limitadísimo alcance de la crítica kantiana a la metafísica, sino también, y sobre todo, la manera como la metafísica puede progresar sin hacerlo por el camino racionalista, propensión que ha manifestado recurrentemente a lo largo de su historia, y a la que Kant critica con razón (tratándose de 'ese' modo de hacer metafísica), aunque sin razones. Lo que hacemos aquí no es sino lo que Kant, a su manera, ha intentado en la 'Crítica de la Razón Pura'*. La suivante traduction est le plus proche possible du texte en espagnol mais elle ne respecte malheureusement pas la syntaxe du français. Garder le style de Llano a été notre priorité. Notre traduction du texte est donc celle-ci : (...) *Cette conception distincte de la manière de faire la métaphysique... nous fait voir non seulement l'ampleur trop limitée de la critique kantienne à la métaphysique, elle nous fait voir aussi, et surtout, la manière selon laquelle la métaphysique peut progresser sans le faire par la voie rationaliste, une tendance manifestée couramment au long de son histoire, et à laquelle Kant critique avec raison (concernant cette manière de faire la métaphysique) bien que sans raisons. Ce que nous faisons ici n'est que ce que Kant, à sa manière, a tenté dans la Critique de la raison Pure.*

³ Cf. Carlos Llano, op. cit., p. 23. Notre traduction : (...) Cette périlleuse possibilité de la tâche de la métaphysique, dénoncée par Kant, pourrait se formuler de la manière suivante : si les mathématiques ont pu se défaire de la matière sensible, bien qu'elle soit une condition existentielle de ses objets, qu'est-ce qui empêcherait la métaphysique de faire de même avec ses propres objets ?

⁴ (...) Entendemos aquí con el término no del todo delimitado de racionalismo, un modo de pensar que tiene más en cuenta las ideas que elaboramos sobre las realidades, que las realidades sobre las que elaboramos las ideas. Cf. *Ibidem*, p. 9.

En d'autres termes, la métaphysique rationaliste traite simplement les objets conceptuels qui ne possèdent pas d'existence séparée, comme des réalités substantielles. L'exemple proposé par Llano est le « concept d'*étant* ». L'importance démesurée dévolue aux concepts provient des capacités que Kant a accordées à l'imagination. Celle-ci ne sera pas uniquement perceptive mais constructive. L'imagination donc, construira ses objets:

(...) Porque, a partir de Kant, con su antecedente en Kepler, la *constructividad* no es solamente menester del pensamiento. La imaginación no es puramente perceptiva: también *construye* su objeto, pero —igual que los pensamientos *constructivos*— no puede hacer juicios de existencia precisamente porque sus objetos no son dados, sino contruidos...⁵

Le danger de cette capacité de construction a contribué, entre autre, à l'impossibilité d'effectuer des jugements d'existence. De cette sorte, on est prêt à affirmer ou nier l'existence du contenu de nos pensées, puisque les objets avec lesquels on pense nous ont été donnés.

Afin de bien comprendre les conséquences négatives dérivées de la capacité constructive de l'imagination, Carlos Llano évoquait la *méthodologie des modèles*⁶. A l'époque moderne, son usage était courant et les physiciens anglais tels que Faraday, Maxwell et Thompson s'en servaient pour faciliter la compréhension des hypothèses scientifiques. Ils n'avaient pas cependant en vue de représenter exhaustivement la nature intime des choses, et mettaient de côté l'intérêt de l'existence des objets représentés par les modèles. En faisant appel à cet outil scientifique, Llano attirait l'attention sur les intentions mathématisantes du système kantien et signalait simultanément la manière mathématique de connaître le monde. La vérité qui autrefois était l'accord entre la pensée et la réalité, devenait, après Kant, l'adéquation entre une pensée et une autre. La cohérence globale d'une doctrine se bornait à la vérification des hypothèses et des modèles explicatifs.

Pourtant, le lien entre la philosophie et les mathématiques devait être analysé avec intérêt. Kant croyait avoir trouvé en ces dernières les bases solides parfaites pour son système philosophique. En contrepartie, la métaphysique devait se conformer avec la pratique d'une méthode étrangère à ses besoins.

3. La place des mathématiques

En tant que métaphysicien, Carlos Llano a pu accepter facilement la plus haute place que Kant avait cédée à la métaphysique tout en connaissant le péril caché d'adjuger des objectifs inappropriés à une science ou à une autre. Il fallait rendre la juste place à chacune des sciences et pour bien la discerner, on devait reconnaître les liens entre elles.

⁵ Cf. *Ibidem*, p. 211. Notre traduction : (...) Parce qu'à partir de Kant, avec son antécédent chez Kepler, la *constructivité* est non seulement l'affaire de la pensée. L'imagination n'est purement perceptive : elle *construit* aussi son objet, mais —à la paire des pensées *constructives*— elle ne peut pas faire des jugements d'existence, justement parce que ses objets ne sont pas donnés mais construits... Pour ce passage Llano cite également, Roger Verneaux, *Crítica de la 'Crítica a la Razón Pura'*, Rialp, Madrid, 1978, p. 219.

⁶ Également appelée *théorie de modèles*. Cf. Carlos Llano, op. cit. p. 211.

À la suite de Kant, Carlos Llano, appuyé sur les commentaires de Thomas d'Aquin⁷, entrevoyait que la similitude entre les mathématiques et la métaphysique se trouvait dans leur manière d'aborder leur objet d'étude. En effet, toutes deux laissent de côté la matière sensible. Dans le jargon de la philosophie antique, cette exclusion est appelée *xoriston*.

En sens restreint, *xoriston* désigne un *étant* dont l'être ne dépend pas de la matière, de telle sorte que son concept n'existe que mentalement. La *séparation de la matière* des objets ne devrait pas donner des raisons de croire que les objets séparés existent ailleurs sans la matière. *Xoriston* ne fait pas référence à un quelconque objet qui s'abstrait de la matière. Pour comprendre la *séparation*, il faut d'emblée souligner qu'elle ne donne pas à la métaphysique le plus haut niveau dans le domaine des sciences spéculatives. Selon l'optique rationaliste de Kant, la différence entre la séparation dont parle la métaphysique et la séparation des mathématiques est uniquement graduelle, ce qui signifie que le plus haut degré de connaissance correspondrait au plus haut degré de séparation de la matière, et donc à la métaphysique.

D'après Carlos Llano, les mathématiques, et plus précisément les mathématiciens, pensent les choses différemment de la façon dont elles se présentent dans la réalité, parce qu'ils les conçoivent sans matière. La métaphysique, elle, les pense en les considérant avec de la matière quand les choses sont matérielles et sans matière quand elles ne le sont pas. Autrement dit, la métaphysique pense les choses selon leur manière d'être réelles.

Avant de continuer, il est important de pointer une remarque : comment pouvons-nous penser les choses qui n'ont pas de matière ? Cet objectif ne semble-t-il pas irréel et fantastique pour quelqu'un qui prétend que la métaphysique est une science sérieuse ? Pour passer en douceur à la seconde partie, résumons de manière succincte la place que les mathématiques avaient pour Carlos Llano.

Les mathématiques, d'après son point de vue, considèrent les définitions telles que notre intelligence les formule. Elles cherchent la cohérence entre chacun de leurs concepts et elles sont obligées d'établir des liens entre leurs définitions et les propriétés qui en dérivent. Cependant, aucune définition purement mathématique n'inclut son existence. Pour ne pas s'éloigner de la réalité, les mathématiques doivent considérer l'essence de leurs objets, parce que la réalité de l'essence est créée dans la réalité de la chose. Selon la manière particulière de dire de Carlos Llano:

(...) Las matemáticas pueden pensar separadamente realidades que existen unidas en el orden del ser, si tales realidades no pertenecen a la esencia de las realidades de las cuales se hace la referencia.⁸

En bref, les mathématiques sont capables de former une variété de concepts en séparant des aspects unis dans une seule réalité, par exemple le concept de quantité et le concept de figure qui sont dans une balle de billard. L'intelligence peut abstraire l'une de l'autre (par exemple, la sphère et la couleur de la balle de billard) et les comprendre séparément parce qu'elle appréhende ce qu'est chaque chose. Il faut dire, néanmoins, que cette manière

⁷ Thomas d'Aquin, *In librum Boetii De Trinitate Expositio*, Marietti; Milan, 1954. Particulièrement la II, q. 5, arts 1-4. In *I Physicorum Expositio*, lect. I. Et *In Duodecim Libros Metaphysicorum Aristotelis Expositio*, IV, lect. I.

⁸ Cf. Llano, *op.cit.*, p 251. Notre traduction : « (...) Les mathématiques peuvent penser séparément des réalités qui existent unies dans l'ordre de l'être, si de telles réalités n'appartiennent pas à l'essence des réalités dont elles font référence ».

d'abstraire est complètement légitime tant pour Llano que pour nous.

Après ces remarques préalables sur les mathématiques passons à la seconde grande partie.

Seconde partie: L'abstraction de la matière

1. L'abstraction et les sciences spéculatives

Nous avons posé la question de la possibilité d'accéder à la connaissance de l'immatériel. Pour y parvenir, Carlos Llano indiquait deux voies, celle de la métaphysique et celle des mathématiques. La métaphysique *transcende* et les mathématiques *abstraient*. La transcendance métaphysique est l'approche des réalités non sensibles pour expliquer l'existence du sensible. L'abstraction mathématique, quant à elle, est la conception du sensible comme non sensible afin de mieux le conceptualiser. La métaphysique suit le chemin du réel et les mathématiques, celui du concept⁹. Le discernement et la bonne compréhension des divers types d'abstraction prennent en compte une troisième science spéculative. En effet, la science spéculative est divisée en trois sciences : la physique, les mathématiques et la métaphysique¹⁰.

L'abstraction de la *science de la nature* ou *physique* est une *abstraction généralisatrice* dont l'opération réalisée peut être appelée *indétermination*. La condition d'indétermination concerne les concepts physiques, ainsi par exemple les os et la chair qui rentrent dans la définition d'*homme* ne sont ni la *chair* ni les *os* que l'on signale et qui sont tangibles. Les concepts indéterminés de la physique sont un moyen pour parvenir à la réalité individuelle, c'est-à-dire, parvenir à la seule réalité existante¹¹. La science physique est une science des choses et non une science des concepts. Elle pourrait aussi être nommée science de ce qui est contingent et mobile ; le type d'abstraction qu'elle utilise est l'*abstractio totius a partibus materiae* (abstraction du tout avec les parties de la matière) ou *abstractio per modum totius* (abstraction à la manière d'un tout, abstraction comme un tout) puisqu'elle n'exclut pas les parties de la matière, elle les considère comme indéterminées.

Quant aux mathématiques, la conceptualisation de l'universel s'obtient par *ablation*. Les mathématiques ôtent toute condition sensible de son objet d'étude. Si l'on pense par exemple, à un triangle, on ne le pensera pas coloré puisqu'on n'a accordé au triangle aucun type de matière. Ce type d'abstraction s'appelle aussi *abstractio formae a materia sensibile* (abstraction de la forme à partir de la matière sensible), *abstractio per modum partis* (abstraction à la manière d'une partie) ou *per modum formae* (abstraction à la manière de la forme).

2.1. L'abstraction propre à la métaphysique

Jusqu'ici, nous avons accordé plus de place à l'abstraction des mathématiques qu'à celle de la métaphysique.

⁹ Cf. Llano, *op. cit.*, p.27.

¹⁰ *Vid supra* note 7.

¹¹ Carlos Llano, *El conocimiento del singular*, Publicaciones Cruz O., México, 1995.

Pour comprendre celle de la métaphysique, on peut reprendre l'explication sur l'abstraction de la physique étant donné qu'elles coïncident. Nous avons vu que l'abstraction de la science de la nature reprend le tout en considérant les parties matérielles qui rentrent dans la définition de l'objet duquel on fait le concept, en laissant indéterminé l'aspect matériel. L'abstraction de la science de la nature et celle de la métaphysique peuvent se distinguer à la lumière du concept qui dérive de leur abstraction. Les concepts de la métaphysique sont considérés comme principes de la connaissance des choses singulières, ils sont des principes intellectuels grâce auxquels on connaît la réalité. Toutefois, l'universalité des concepts de la science de la nature est conceptuelle ; ses concepts sont universels parce que leur être est mental. Par contre, les principes de la métaphysique peuvent être en eux-mêmes des réalités déterminées, ils sont universels puisqu'ils sont des causes des autres réalités et non seulement parce qu'ils sont intellectuels et mentaux. Les concepts métaphysiques disposent d'un statut double : ils sont principes de la connaissance et principes des choses : *principia cognoscendi* et *principia essendi*.

Les concepts métaphysiques ne sont pas uniquement les principes de la science mais les principes même de l'objet de la science. Dès lors, les principes intellectuels métaphysiques, tels que *Dieu* et *l'âme* peuvent être des objets définitoires de la science, parce qu'ils existent par eux-mêmes. Ce sont des objets avec une réalité *extra mentem*.

Mais, qu'est-ce qui se passe avec les autres principes métaphysiques ? Est-ce que chaque concept métaphysique correspond à une réalité séparée et existante en elle-même ? Comment réagit la métaphysique avec ce type de concepts ? En ce qui concerne l'étant, la substance, l'acte et la puissance, elles ne sont pas des réalités singulières ; leur réalité est aussi celle de la chose singulière : « *homme* » ne peut être nulle part que dans cet homme-ci. Quant à l'étant, la substance, l'acte, la puissance, l'essence, l'unité, la vérité, la bonté, etc., la métaphysique est dans la mesure de les considérer comme des objets. Elle leur confère un statut mental comme pour les mathématiques et la physique. Tout de même, le critère auquel fait appel la métaphysique n'est pas une simple lubie, car en effet il s'agit ici de discerner entre les objets et les principes à partir desquels on comprend les objets.

À présent, nous sommes face à deux alternatives : ou bien l'on fait une métaphysique qui suit le parcours des mathématiques, ou bien on la fait selon la structure mentale de la science de la nature. Maintenant, nous sommes prêts à reformuler notre question de départ, et sa réponse sera détaillée dans notre troisième et dernière partie.

Troisième partie : Besoin de la métaphysique

1. Reformulation de la question

Après avoir distingué la manière de procéder des mathématiques et de la métaphysique, nous pouvons maintenant comprendre le caractère irremplaçable de cette dernière. La question de la nécessité d'une science spéculative qui ne se borne pas au domaine conceptuel donne lieu à reformuler et à adapter l'interrogation qui nous a aidé au départ. Notre intérêt peut désormais se centrer particulièrement sur la métaphysique dont la philosophie a

besoin : quelle est donc la métaphysique nécessaire pour le bon développement du travail philosophique ? À ce propos, on évoquera la théologie, de sorte que l'on pourra mieux circonscrire le domaine de la métaphysique sans confondre leurs tâches.

2. Métaphysique et théologie

Faire de la métaphysique ne veut pas dire faire de la théologie. Bien qu'elles peuvent partager leurs objets d'étude, les optiques et les méthodes, leurs objectifs font d'elles deux sciences différentes. Llano, qui a bien étudié les textes de Thomas d'Aquin, citait les noms divers de la métaphysique : *transphysique*, *science divine* et *théologie*¹².

Malgré la proximité et la coïncidence avec les noms de la métaphysique, les différences entre la métaphysique et la théologie sont perceptibles quand on sait que l'objet de la théologie est par exemple Dieu et (aussi) les anges¹³ qui se distinguent de l'étant, de la substance, de l'acte et de la puissance. Les concepts de la métaphysique, comme on l'a signalé auparavant, peuvent être pris de manière *absolue*, à savoir comme des réalités mentales, mais ils peuvent aussi être considérés comme les *principes* de la connaissance des choses. Parce que pour le savant, le concept universel sera utilisé comme *un moyen* pour parvenir à la connaissance des choses. La métaphysique acquiert alors un statut double, elle est capable d'apprécier des réalités qui transcendent la matière sensible comme par exemple Dieu et l'âme, et elle peut considérer les réalités matérielles sensibles comme l'univers et la vie humaine qui proviennent de ces deux principes (de Dieu et de l'âme).

La métaphysique continue à être la science de l'étant en tant que tel, mais son propos ne se limite pas à une circonspection conceptuelle, comme si son objectif était celui de comprendre l'idée de Dieu, l'idée d'âme, l'idée de substance, etc. Elle veille à se servir des concepts pour comprendre l'étant qui est cet étant-ci réel et singulier.

Une meilleure compréhension de la métaphysique exige, après les distinctions précédentes, d'étudier avec plus de précisions la manière de séparer, de revenir sur le cas concret, bref, de se pencher sur *la séparation*, *la démonstration*, *la réflexion*, *la connaissance du singulier*, autrement dit, il faudra que les intéressés par cette étude reprennent les œuvres de contenu métaphysique écrites par Carlos Llano¹⁴.

3. La tâche de la métaphysique

A présent, une réponse complète autour de la tâche de la *Philosophie Première* ne peut pas se limiter à quelques citations ou aux commentaires des philosophes modernes qui se sont intéressés à ce sujet. Mentionner

¹² Cf. Carlos Llano, *Abstractio. Bases Noéticas para una metafísica no racionalista*, Publicaciones Cruz O., S.A., México, 2005, p. 26.

¹³ Cf. *Ibidem*, p.151.

¹⁴ Carlos Llano, *Abstractio. Bases Noéticas para una metafísica no racionalista*, Publicaciones Cruz O., S.A., México, 2005. *Separatio. Bases Noéticas para una metafísica no racionalista*, Publicaciones Cruz O., S.A., México, 2006. *Demonstratio. Bases Noéticas para una metafísica no racionalista*, Ediciones Ruz, México, 2007. *Reflexio. Bases Noéticas para una metafísica no racionalista*, Ediciones Ruz, México, 2008. Les titres peuvent faire croire faussement que leur contenu est plutôt épistémologique ; pour Carlos Llano ni la métaphysique ni l'épistémologie ne sont la même discipline, mais possèdent un lien étroit.

certaines thèses de la doctrine kantienne a été nécessaire pour trouver l'origine du problème qui a affecté la métaphysique entière. La mise en relief des ressemblances entre les mathématiques et la métaphysique est une partie importante de l'explication de Llano. Cette mise en relief a servi à signaler le risque de mathématiser la métaphysique. Llano a voulu aller au bout, à l'origine de ce problème afin de surmonter les tendances *rationalistes* qui ont entouré le développement de la *Philosophie Première*. La *conceptualisation* propre aux mathématiques a été considérée comme le paradigme exemplaire des sciences après la première *Critique* de Kant, ainsi la métaphysique a été obligée d'accomplir les exigences imposées par la manière d'abstraire et de conceptualiser caractéristique des mathématiques. En effet, Kant situait la *Philosophie Première* au plus haut degré d'abstraction, comme si la suite de l'abstraction effectuée par les mathématiques appartenait à la métaphysique. Llano concédait à Kant l'importance qu'il avait accordée à l'abstraction tant pour les mathématiques que pour la métaphysique, tout en faisant appel aux nuances déjà présentes chez Thomas d'Aquin. En fait, l'abstraction de la métaphysique consiste à *généraliser* et elle peut se comprendre aussi comme une certaine *indétermination*. Néanmoins, sa conceptualisation n'est pas un cercle vicieux, les concepts ne renvoient pas nécessairement à un autre concept mais aux choses, à la réalité même, car les choses ont été à l'origine de notre connaissance, et au début de l'action d'abstraire. Dans la métaphysique, le concept est un moyen et dans le développement de cette science, s'en servir devient évident quand on le relie au thème de la causalité et du mouvement, puisque la cause des concepts de la métaphysique ce sont les objets, les choses (pour les mathématiques il en va de même, mais dans l'exercice de la tâche mathématique on se tourne vers «le cercle parfait», c'est-à-dire, la notion de cercle). Les concepts de la métaphysique jouent un rôle double parce qu'ils sont au début de notre connaissance et également parce qu'ils nous orientent vers les choses à partir desquelles a commencé notre connaissance.

Après les nuances et les observations faites précédemment, nous pouvons dire que pour Carlos Llano, la métaphysique n'est pas achevée et qu'il ne s'agit pas de la prendre comme un ensemble d'informations et un résultat. Selon lui, les philosophes désireux de faire de la métaphysique doivent savoir qu'elle s'élabore et qu'elle naît d'un processus sans une fin statique.

En elle interviennent les quatre actes de l'intelligence humaine : l'*abstraction*, le *jugement*, la *démonstration* et la *réflexion*. L'abstraction est la première action de l'intelligence au moment de se confronter aux problèmes métaphysiques fondamentaux. L'abstraction est aussi appelée *conceptualisation* ou *acte idéatoire*. Mais elle n'est que l'acte qui peut nous permettre de commencer l'élaboration d'une métaphysique non-rationaliste.

4. Besoin de la Métaphysique

Nous allons à présent tirer les leçons que la pensée de Llano nous a léguées dans le champ de la métaphysique et plus précisément dans le domaine de l'abstraction.

En effet, une conception différente et une autre manière d'élaborer la métaphysique est envisageable. Les critiques rationalistes adressées à la métaphysique s'affaiblissent après la distinction de l'aspect conceptuel de notre connaissance, après l'usage des concepts comme des moyens pour accéder au monde environnant et non comme la

finalité du travail de la philosophie première et après l'étude de la manière de connaître de l'homme. Nous pouvons en effet, bâtir tout un système philosophique sur une métaphysique rationaliste. Mais cette vision philosophique offrira un panorama limité de la réalité. En revanche, la métaphysique peut se développer autrement que par la voie rationaliste. Ce type de métaphysique, appelée parfois métaphysique réaliste, est nécessaire pour accéder à des réalités qui ne sont pas uniquement mentales.

La structure mentale qui intervient dans l'élaboration de cette métaphysique (réaliste), bien qu'elle soit proche de la structure requise par les mathématiques, n'est pas tout à fait la même que celle exigée pour le désarroi de la philosophie première. La suite des opérations intellectuelles intervenant dans l'exercice métaphysique qui commence avec l'abstraction, ne se borne pas à ce processus conceptuel. Pourtant, nous ne fermons pas les yeux devant les difficultés que comporte l'étude de cette science puisqu'elle constitue le fondement des autres disciplines philosophiques:

(...) No hay materia más difícil para el arranque del filosofar que la *prima philosophía* puesto que su temática es la más ardua. Aristóteles en la *Ética Nicomáquea*, asegura que los jóvenes pueden muy bien ser geómetras y matemáticos, pero difícilmente metafísicos. Por otro lado, no hay tarea más exigente que la de la metafísica en cuanto que sus principios y su objeto fundamentan los de las filosofías segundas.¹⁵

Finalement et en guise de conclusion, nous pouvons dire qu'étudier ou se dédier à la métaphysique non-rationaliste, est nécessaire pour élargir les horizons de compréhension et d'explication, y compris celles de la philosophie de la nature.

Kant et Llano avaient le même objectif, à savoir, la quête de la vérité et l'intérêt pour la manière d'opérer de la raison de l'homme, ce sont ces motifs qui les ont conduits aux réflexions autour de la première des philosophies. Les collègues et disciples de Carlos Llano ont su résumer en trois axes l'apport de ce dernier, le texte *Metafísica, acción y voluntad*¹⁶ montre avec clarté que la métaphysique a été à la base de la pensée philosophique llaniste.

References

- Carlos Llano, *El conocimiento del singular*, Publicaciones Cruz O., México, 1995.
---, *Abstractio. Bases Noéticas para una metafísica no racionalista*, Publicaciones Cruz O., S.A., México, 2005.
---, *Separatio. Bases Noéticas para una metafísica no racionalista*, Publicaciones Cruz O., S.A., México, 2006.
---, *Demostratio. Bases Noéticas para una metafísica no racionalista*, Ediciones Ruz, México, 2007.
---, *Reflexio. Bases Noéticas para una metafísica no racionalista*, Ediciones Ruz, México, 2008.

¹⁵ Oscar Jiménez Torres, *Epítome de la filosofía de Carlos Llano*, Porrúa, México, 2010, p. 11. Notre traduction : (...) Il n'existe de sujet plus difficile que de démarrer le philosophe par la *prima philosophía* puisque sa thématique est la plus ardue. Aristote dans l'*Ethique à Nicomaque*, affirme que les jeunes peuvent sans problème être des géomètres et des mathématiciens, mais ils deviendront difficilement des métaphysiciens. Par ailleurs, il n'y a pas de tâche plus exigeante que celle de la métaphysique car ses principes et son objet fondent les philosophies secondes.

¹⁶ H. Zagal and E. Rodríguez (comps), "*Metafísica, acción y voluntad. Ensayos en homenaje a Carlos Llano* ", Universidad Panamericana, México, D.F., 2005.

Références sur la pensée de Llano

H. Zagal and E. Rodríguez (comps), “Metafísica, acción y voluntad. Ensayos en homenaje a Carlos Llano”, Universidad Panamericana, México, D.F., 2005.

Oscar Jiménez Torres, *Epítome de la filosofía de Carlos Llano*, Porrúa, México, 2010.

Références secondaires.

A. García et J.A. Fernandez, *Exposición al ‘De Trinitate’ de Boecio*, EUNSA, Pamplone, Espagne, 1987.

Thomas d’Aquin, *In librum Boetii De Trinitate Expositio*, Marietti; Milan, 1954.

Roger Verneaux, *Crítica de la ‘Crítica a la Razón Pura’*, Rialp, Madrid, 1978.

***Phusis* et *paideia* chez Platon.**

La fabrique d'une nature humaine idéale

Laetitia Monteils-Laeng

Université de Strasbourg

Or, c'est seulement dans les caractères doués d'une noblesse originelle et auxquels a été donnée une culture en harmonie avec leur naturel, que les lois sont capables de faire prendre racine au lien dont je parle. *Le Politique*, 310a.

Résumé

La *phusis* est-elle, pour Platon, réductible à un ensemble de déterminations physiologiques qui entraînent au sein de l'âme des mouvements incontrôlables ? Dans cet article, nous voudrions revenir sur l'étendue du concept de *phusis* au sein de la psychologie platonicienne. Loin de se réduire à une somme de données physiques, la *phusis* englobe tous les facteurs moraux, sociaux et politiques précédant la naissance de l'individu et susceptibles d'en influencer le devenir. Dans ces conditions, le naturel constitue-t-il un élément absolument déterminant au sein de la fabrique du caractère ? Que reste-t-il comme marge de manœuvre à l'éducation pour façonner les âmes ? Et comment cette dernière s'articule-t-elle à la *phusis* ?

***Phusis et paideia* chez Platon.**

La fabrique d'une nature humaine idéale

Laetitia Monteils-Laeng
Université de Strasbourg

Introduction

Selon Platon, la *phusis*, comprise comme le naturel de l'homme, opère à la manière d'un héritage qu'aucune éducation ne saurait intégralement effacer. La *phusis* ne préside certes pas totalement à la formation du caractère moral en le déterminant de part en part, néanmoins l'éducateur ne saurait que la modifier, la manier, l'organiser, voire la gâcher, sans jamais l'annuler. C'est qu'il ne faut pas réduire le concept de *phusis* au sens moderne d'« hérédité biologique », voire « génétique », en la résumant à une somme de données physiologiques sans signification morale. Au contraire, pour Platon, la *phusis* entendu comme « naturel » ne correspond pas seulement à des caractéristiques physiques, humores, il s'agit aussi de particularités morales, sociales et politiques, à l'instar des antécédents familiaux, de la complexion physique, mais aussi des opinions de la famille et de l'entourage au sens large. D'un mot, avec le « naturel », il est question de tout ce qui précède, dans la formation du caractère, l'éducation proprement dite.

A ce premier sens de *phusis*, s'articule toutefois une seconde signification qui prend place cette fois-ci non pas en amont de l'éducation de l'homme au sein de la cité, mais qui fonctionne comme un point d'arrivée, un modèle, en fonction duquel la *paideia* doit orienter la formation physique, morale et intellectuelle des futurs citoyens. Dans ces conditions, la *phusis* ne relève pas de ce qui est « inné », à l'inverse de l'éducation qui ressort au registre de l'« acquis », mais davantage d'un idéal, d'une norme, voire d'une *eidos* à imiter et qui opère comme un point d'aboutissement.

Point de départ et aboutissement, ces deux acceptions de *phusis* s'articulent l'une à l'autre non pas directement, mais par la médiation d'un troisième terme, la *paideia* qui relie la nature comprise comme « naturel » non figé, malléable et, comme on le verra, éventuellement contrôlable, et la nature entendue comme norme à imiter. La nature de ce lien entre *phusis* entendue comme « naturel » (pour plus de commodité, nous l'appellerons désormais *phusis*¹) et *phusis* comprise comme norme (*phusis*²) est elle-même à l'image d'un processus naturel de développement, d'accroissement, d'épanouissement, puisque l'homme n'est pas d'emblée ce qu'il a à être, mais contient en lui les germes de toutes ses possibilités à développer. Il ne s'agit certes pas encore du couple aristotélicien acte/puissance, néanmoins on croise dès Platon l'idée que la nature humaine est une réalité à accomplir qui n'est pas d'emblée tout ce qu'elle peut et doit devenir. Cependant tout ce qu'elle a à être ne sera pas créé *ex nihilo*.

L'articulation *phusis/paideia* n'a rien, on l'aura compris, de notre opposition moderne entre nature et culture. Platon, lui, propose un modèle de continuité. Le caractère de l'homme, compris comme l'ensemble de ces

caractéristiques physiques, morales et intellectuelles sera en définitive le fruit de la compénétration de la *phusis* et de la *paideia*, qui fonctionnent, non pas comme deux éléments essentiellement distincts, étanches l'un à l'autre, mais comme deux facteurs dynamiques qui ne cessent d'interagir. Le problème est alors de savoir quel rôle joue le naturel au sein de la formation du caractère. S'agit-il d'un point de résistance ultime au-delà duquel aucun éducateur ne saurait aller ? S'agit-il d'un héritage dont il faut le plus possible diminuer les traces, étant donné qu'on ne saurait l'effacer dans son intégralité ? Peut-on modifier, contrôler, voire fabriquer des naturels ? Quelle est cette *phusis* qui opère comme une norme ? Quel lien esquisser entre la *phusis*¹ et la *phusis*² ? La question que nous posons, dans le cadre de cet article, est celle de la place, du statut et de la valeur de la *phusis* au sein de l'éducation morale platonicienne.

1. *Phusis* vs *paideia* : le « naturel » comme limite de *facto* imposée à l'éducateur

L'âme est naturellement malléable. Cette malléabilité permet de la former rationnellement, mais en même temps la rend perméable aux influences néfastes. La plasticité de l'âme doit être ainsi organisée, hiérarchisée, de manière à former un tout harmonieux et ordonné. Cela signifie qu'il ne faut pas déployer toutes les possibilités bigarrées, voire monstrueuses que contient virtuellement la *psukhè*, à l'image de la bête polycéphale et polymorphe que décrit le livre IX de la *République*¹. De cette malléabilité il ne faudrait cependant pas en déduire que la *psukhè* soit vierge de toute détermination. Bien au contraire, en venant au monde, l'homme se voit attribuer un certain nombre de caractéristiques. La contingence qui le fait naître dans telle cité à telle époque, sous telle constitution, au sein de telle famille et de tel milieu déterminé compose une sorte de « lot » dont l'homme doit s'accommoder toute son existence.

Au sein de ce « lot », le naturel (*phusis*¹) tient une place particulière. Précédant la naissance de l'individu, il constitue la borne au-delà de laquelle aucune éducation ne saurait aller. Ainsi décrit, le naturel pourrait faire figure d'un « destin naturalisé », dans le sens où, non seulement il préexiste à toute action de l'individu concerné, mais aussi dans la mesure où il déterminera forcément dans une proportion plus ou moins grande son existence. La constitution naturelle du corps est présentée comme l'une des causes expliquant le caractère. Ainsi dans le cas du vice, le corps peut être en partie responsable des maladies de l'âme. Le naturel de l'homme, compris comme patrimoine physiologique, détermine alors son existence au moins en partie, en le prédisposant intellectuellement et moralement. Dans un texte du *Timée* la *phusis* semble être directement rabattue sur les déterminations physiologiques qui pèsent sur le développement intellectuel et moral de l'âme :

Quant à celles [les maladies] de l'âme, elles ont pour cause l'état du corps et se produisent comme suit. La maladie de l'âme, c'est, il faut en convenir, la déraison et il est deux sortes de déraison, l'une est la folie, l'autre l'ignorance. Par conséquent, tout ce qu'on ne peut ressentir sans éprouver l'un ou l'autre accident doit être appelé maladie ; c'est ainsi que les plaisirs et les douleurs qui ont de l'excès doivent être, entre les maladies, tenues pour les plus graves qui affectent l'âme. L'homme, en effet, quand il est trop en

¹ *République*, IX, 588c7-10.

joie ou celui au contraire que la douleur accable, impatient, ce qu'il choisit est hors de saison, de même que ce qu'il évite ; il ne peut ni voir ni entendre rien de droit ; c'est un forcené ; d'avoir part au raisonnement il n'est alors point du tout capable. [...] Or celui chez qui le sperme vient à foison ruisseler autour de la moelle, ce qui fait une nature comparable à un arbre d'une fertilité démesurée, celui-là éprouve à toute occasion maints tourments, maintes voluptés aussi dans ses convoitises et les fruits qu'elles donnent ; il est en folie pendant la majeure partie de sa vie, par l'excès de ses plaisirs et de ses douleurs ; il a l'âme malade et insensée du fait de son corps ; malgré cela ce n'est point comme un malade, mais comme un méchant de son gré, qu'on veut le regarder. La vérité c'est que le dérèglement de la luxure provient pour la plus large part des propriétés d'une substance que la porosité des os laisse ruisseler dans le corps, l'inonder, au point d'entraîner une maladie de l'âme.² (trad. J. Moreau légèrement modifiée).

Certaines complexions physiologiques entraînent des dysfonctionnements psychiques et moraux irrémédiables. Dérèglements que l'on peut mettre au compte du naturel (*phusis*¹) et qui, en guise de traitement, ne requièrent aucune éducation, celle-ci s'avérant inefficace en pareil contexte, mais bien une cure médicale. C'est donc le corps, au moins en partie, qui est responsable de ce qu'une volonté délibérée de faire le mal ne saurait assumer. Être méchant, c'est donc être malade, et la maladie émane du corps pour ensuite affecter l'âme. Ce texte du *Timée* accentue la causalité physiologique dans la constitution des vices. Les maladies de l'âme évoquées ici par Platon se traduisent par des affections psychologiques, telle que la propension aux douleurs et aux plaisirs excessifs. Mais plaisir et douleur sont considérés comme le résultat de processus corporels affectant l'âme qui, dans ce texte, est comme réduite à sa dimension unilatéralement passive, soumise à une *phusis* défectueuse. En effet plus les plaisirs et les peines sont intenses, plus ils entravent le bon fonctionnement de l'âme. Parfois, ils vont jusqu'à interdire au raisonnement (*logismos*) de fonctionner selon ses propres principes. Il y a une proportion entre le degré d'intensité des peines et des douleurs et la probabilité à ce qu'ils constituent les sources de motivations exclusives de l'âme.

Pour illustrer ce que peut être cette folie (*mania*) naturelle, provoquée par un déséquilibre humoral, Platon prend pour exemple le sperme en excès qui vient ruisseler autour de la moelle³. Ce dérèglement engendre des affections excessives, et cela de manière quasi permanente. L'amplitude entre les plaisirs et les peines est alors très importante. Le sujet d'une telle maladie passe d'une volupté intense à une souffrance insoutenable. Ces affections engendrent à leur tour des excès au niveau du désir, et notamment des appétits : cette pression insoutenable fait osciller le sujet entre des moments de relative accalmie et des crises de furie. C'est sous la pression du corps que l'*epithumia* devient dérégulée, que les sensations déforment la réalité, que le *logismos* est comme paralysé et que le choix est nécessairement mauvais. L'âme est « malade et insensée du fait de son corps », elle est rendue telle par le corps, elle perd toute faculté de réflexion et ne peut plus se fier à ses sensations. Certes, l'âme est comme malade du corps, et en ce sens, on peut dire qu'elle est vicieuse par nature⁴.

² *Timée*, 86b-87a7.

³ Sur le statut et l'importance de la moelle dans le *Timée*, voir l'article de Jean-François Pradeau, « L'âme et la moelle. Les conditions psychiques et physiologiques de l'anthropologie dans le *Timée* de Platon », *Archives de Philosophie*, 1998, p. 489-518.

⁴ Ce texte semble dire que la restitution de l'équilibre doit passer par un traitement non pénal, mais médical, puisqu'il s'agit d'une pathologie et non d'un vice blâmable. Mais dans la mesure où Platon envisage lui-même la punition comme une médication (*Gorgias*, 476a-481a et *République*, 445a), cela ne signifie pas que l'homme injuste du *Timée* n'a pas à être puni pour ses méfaits, l'accent est simplement mis sur l'aspect physiologique du vice. Nous ne partageons donc pas les conclusions de Antony G. N. Flew, *Crime or Disease*, Londres, Macmillan, 1973, p. 17 qui affirme qu'étant donné que Platon conçoit la crime comme une maladie et le châtiement comme une cure, une médication, le criminel doit lui-même être traité « comme une victime plutôt que comme un agent responsable ».

2. De la *phusis* à la *paideia* : sélectionner et former les âmes

Néanmoins sous le concept de *phusis* (nous entendons ici la *phusis*¹) il ne faut pas seulement entendre la composition du corps, il faut compléter l'exposé essentiellement pathologique du *Timée* par l'évocation du naturel qui occupe la fin du *Politique* et le livre III de la *République*. En effet la notion de naturel (*phusis*) déborde le cadre restrictif des données physiologiques. Ce qui nous est donné par la nature ne se limite pas à des conditions physiques garantissant ou non un bon fonctionnement du corps, il y a aussi chez les individus une différence de naturel, compris comme tempérament. Le naturel comprend alors également le patrimoine historique, familial et culturel que l'enfant reçoit en partage à sa naissance, si bien que le tempérament des parents en fait aussi partie. C'est pour cela que le contrôle des naissances, ce qu'on appelle l'« eugénisme platonicien », ne se réduit pas à la sélection des corps viables, non tarés, mais passe également par un choix sélectif des parents qui vise à associer des tempéraments complémentaires de manière à éviter toute propension aux excès ou au défaut. Ainsi la *phusis*¹ est irréductible à des données purement physiologiques.

1. C'est justement parce que le naturel est déterminant dans la formation de l'âme que Platon propose une sorte de gestion des naissances destinée à favoriser l'émergence d'une génération de tempéraments vertueux. Quoique précédant la naissance, le naturel ne constitue pas un invariant incontrôlable. Bien au contraire, l'homme « n'est pas un produit fini, issu de la création divine »⁵, mais il est un vivant en devenir que l'on peut transformer. Il n'est pas non plus livré complètement au hasard, à la contingence, il est contrôlable et perfectible. Pour Platon, *c'est avant même de naître que l'homme peut être voué à devenir mauvais*. Pour prévenir la perpétuation de pareilles engeances, Platon mobilise toute une politique que l'on peut appeler « eugénique » qui a pour but d'améliorer moralement l'homme, ce qui passe à la fois par un contrôle prénatal et un suivi postnatal. La *phusis* et la *paideia* ne fonctionnent donc pas nécessairement comme deux facteurs contraires, voire rivaux, mais sont bien complémentaires, la seconde peut corriger les excès ou défauts de la première, mais aussi parfois la gâcher.

Parce qu'elle fait référence à une humanité perdue, comme le montre le mythe du règne de Cronos et de Zeus⁶, la législation eugénique n'est pas contre nature, mais bien restauration d'une nature initiale perdue. Les lois, comme la *paideia*, ne s'articulent donc pas à la *phusis* comme à un élément dont il faudrait forcément réduire l'importance dans la formation du caractère, mais, au contraire, comme le montre le *Politique*, la *paideia* doit restaurer une certaine nature. La question est de savoir quels sont les liens de cette *phusis* (qui correspond à la norme, à la *phusis*²) avec la *phusis* comprise comme naturel (*phusis*¹) ? Comme processus temporel, la procréation humaine est menacée de corruption. Fils de Zeus, les hommes s'engendrent mutuellement. Abandonnée à elle-même, l'espèce humaine manifeste en sa reproduction la dégradation inhérente à tout processus naturel, ce qui n'est pas sans poser de difficultés avec la *phusis* comprise comme norme. Mais dans ce contexte précis, le caractère corruptible de ce qui est naturel s'explique par la différence de régime d'avec le divin. Ce qui est naturel est voué à la

⁵ François-Xavier Ajavon, *L'Eugénisme de Platon*, Paris, L'Harmattan, 2001, p. 8.

⁶ *Politique*, 269b-274e.

dégénérescence, parce qu'essentiellement temporel.

Dans la perspective platonicienne, la régulation étatique des naissances va dans le sens d'un retour à une nature première (*phusis*²), la Cité intervient comme médiation. Le naturel ne représente ainsi pas un invariant dont on pourrait seulement modifier les effets *a posteriori*. L'homme est une réalité malléable, donc contrôlable et perfectible, et cela dès sa conception. Le contrôle peut donc avoir lieu avant la naissance en opérant un choix judicieux et équilibré des conjoints. Il s'agit de sélectionner les conjoints en associant non pas des naturels semblables, mais, au contraire, en unissant des tendances complémentaires, de manière à éviter une saturation due à l'accouplement de mêmes natures.

Dans le *Politique* Platon distingue deux types de naturel : l'un est plutôt vif, fort, viril, il s'agit d'une « manière d'être fougueuse » (*andreia phusis*)⁷, tandis que l'autre est plutôt doux, posé, c'est une « manière d'être sagement modérée » (*sophrona phusis*). Néanmoins, non rectifiés par une éducation adéquate ou encore non tempérés ou raffermis par des alliances plus équilibrées, ces deux naturels risquent de glisser, le premier, vers la démesure et la folie, le second, vers une nature lâche, molle, paresseuse, pesante et lente. Pour éviter pareille dégénérescence, Platon préconise une sorte de mélange des naturels, de manière à produire des caractères plus équilibrés :

Parce que le naturel fougueux, lorsque, durant nombre de générations, il a été engendré sans aucun mélange avec le naturel sagement modéré, c'est la règle qu'il soit en pleine force pour commencer, mais qu'à la fin il donne une abondante floraison de démences ! [...] C'est au rebours, la règle, pour l'âme qui en vérité est à l'excès pleine de réserve et sans mélange de hardiesse fougueuse, que, après avoir été engendrée dans la même condition au cours de nombreuses générations, elle devienne plus nonchalante que ne le veulent les circonstances et qu'assurément elle finisse par être complètement estropiée.⁸ (trad. L. Robin).

L'union des naturels fougueux aboutit à la naissance de naturels déments ; les naturels trop modérés, en se mariant entre eux, engendrent des naturels nonchalants. Les naturels deviennent de plus en plus défectueux par défaut ou par excès. Or l'espèce humaine ne peut se perpétuer de manière ordonnée seulement si une intelligence ordonnatrice contrôle le cours du temps en soumettant la procréation aux lois de l'intelligible. Telle est la tâche de l'eugénisme platonicien. Le politique doit ainsi réguler ce qui est spontané dans l'ordre des rapports amoureux, de manière à favoriser, sinon perpétuer, l'émergence de bons naturels (*phusis*¹) au sein de la Cité. Cette pratique politique se fait sélection prénatale, ou encore gestion prévisionnelle des accouplements, ce qui permet de prévoir la qualité potentielle des enfants à naître. *Il ne s'agit pas de créer un homme nouveau, mais de restaurer une humanité perdue en l'améliorant.*

2. Cette surveillance attentive concerne aussi le traitement *a posteriori* des naissances. La maîtrise du naturel, comme processus intégral de contrôle politique de la société, suit le jeune enfant depuis sa conception (dans le cadre du choix des conjoints) jusqu'à sa mise en place légitime dans le cadre social de la Cité. La *paideia* est alors le moyen de parachever le processus eugénique, en préparant le jeune enfant à prendre place dans la cité.

⁷ *Id.*, 307c3.

⁸ *Id.*, 310d6-e3.

Dans la *République* nous trouvons également les deux types de tempérament modéré et fougueux dégagés par le *Politique*, mais cette fois-ci mêlés, comme si l'individu concerné était la progéniture des deux naturels que le *Politique* distingue. La gestion post-natale des individus passe par une régulation de la tendance dominante assimilée soit à un naturel ardent (*to thumoeides*) soit à un naturel philosophe (*to philosophos*). De même que, dans la gestion prénatale, il fallait mêler les deux éléments pour donner naissance à une nature potentiellement vertueuse, il faut tempérer dans l'éducation la tendance dominante par une pratique qui va en réguler les possibles excès. Mais contrairement à ce que peut laisser penser le *Timée*, éducation et naturel ne s'articulent pas comme deux éléments extérieurs l'un à l'autre, ils se conditionnent réciproquement. Un naturel peut être ainsi développé par l'éducation, ou bien corrigé, mais jamais la *paideia* ne pourra effacer entièrement la *phusis*⁹. Symétriquement le naturel peut être gâché par une mauvaise éducation. Les qualités et les vertus ne se forment pas spontanément, elles ne sont donc pas des dons de la nature ou des dieux, même si le naturel ne peut être annihilé au profit de la seule éducation.

Aux livres II et III de la *République*, à l'occasion d'une interrogation sur le naturel (*phusis*) susceptible d'engendrer un bon gardien, Socrate distingue deux tempéraments ou deux natures qu'il estime devoir être réunis dans le bon gardien : le naturel philosophe et le naturel irascible qui correspond au *thumoeides*¹⁰ :

Ne réfléchis-tu pas, dis-je, à ce qu'est, sous le rapport précisément de l'intelligence, la manière d'être de ceux qui, tandis qu'ils ont passé leur vie dans la pratique familière de la gymnastique, n'ont pas eu de contact avec la musique ? Ou la manière d'être de tous ceux qui auront fait l'inverse ? [...] De sauvagerie et de dureté ; de mollesse et de douceur, inversement, répondis-je. Hé ! Oui je le sais bien, dit-il : les gens qui usent de la gymnastique sans modération en viennent à être plus sauvages qu'il ne faut, tandis que ceux qui font de même pour la musique parviennent, en revanche, à un degré de mollesse, qu'il serait plus beau pour eux de n'avoir pas dépassé. Il est, à la vérité, bien certain, repris-je, que cette sauvagerie pourrait être due à cette généreuse ardeur du naturel qui, soumise à une droite éducation, serait du courage, mais qui, tendue au-delà de ce qu'il faut, aura vraisemblablement tourné à la dureté et à l'insociabilité. [...] Mais quoi ? La douceur n'est-elle pas due à un naturel philosophe ? Et, quand cette douceur est plus relâchée qu'il ne faut, la mollesse de ce naturel n'est-elle pas excessive ? Tandis que, si c'est de la belle façon qu'on l'a cultivée, ce naturel possède à la fois douceur et harmonie?¹¹ (trad. L. Robin).

Ce texte montre que le naturel (*phusis*¹) peut et doit être corrigé par une éducation spécifique. Abandonné à lui-même, le naturel produit des tempéraments excessifs par leur agressivité ou leur mollesse. Sans le secours d'une éducation adaptée, la *phusis* glisse vers l'excès ou le défaut. Si, d'un naturel irascible (*to thumoeides*), on s'adonne à la culture exclusive du corps, en ne pratiquant que la gymnastique et en négligeant la culture de l'âme, le tempérament développé est nécessairement sauvage (*agriotêtos*) et dur (*skhlèrotêtos*). À l'inverse, si, d'un naturel philosophe (*to philosophos*), on ne cultive que l'âme en pratiquant, à l'exclusion de toute autre activité, la musique, on développe une certaine mollesse (*malakia*) et un tempérament trop doux (*hèmeros*). Les tempéraments naturels que sont le naturel irascible et philosophe sont gâchés s'ils ne suivent pas une formation adaptée : s'il est bien

⁹ Monique Dixsaut, *op. cit.*, p. 254 : le naturel « signifie la limite de fait de l'entreprise éducative, elle indique ce qu'aucune éducation n'a le pouvoir de communiquer ni de transmettre. [...] La définition a donc pour fonction de rabattre une prétention – celle de l'éducation à être toute-puissante ».

¹⁰ Le terme de *thumoeides* apparaît ici indépendamment de la tripartition, il désigne un naturel différent du naturel philosophe, plus qu'une fonction de l'âme.

¹¹ Platon, *République*, III, 410c8-e3.

dirigé, le tempérament ardent (*to thumoeides*) favorise l'émergence du courage, mais devient d'une brutalité excessive si nul n'en prend soin ; le naturel philosophe, bien formé, peut développer une âme douce et ordonnée (*kosmos*), mais abandonné à lui-même, il n'engendre que mollesse. Platon additionne aux données naturelles les résultats d'une éducation qui peut s'avérer plus ou moins adaptée, et engendrer des âmes harmonieuses comme en désaccord complet. L'harmonie et le désaccord psychique sont suggérés dans ce texte par les figures de la tension excessive et du relâchement : le *thumoeides* apparaît ici comme susceptible de différents degrés de tension. Une tension excessive, développée par une inculture de l'âme et un surdéveloppement des capacités physiques, favorise les tempéraments sauvages et associables, un relâchement exagéré, encouragé par une négligence du corps, provoque à l'inverse un tempérament indolent. Or la sagesse n'est pas dans une mollesse dégradante, pas plus que le courage ne se situe dans une forme d'agressivité.

L'éducateur ne crée pas des caractères de toute pièce, il doit composer avec le naturel (*phusis*¹) qui participe à l'élaboration du caractère moral de l'individu. La *phusis* est un « élément » préexistant, la limite au-delà de laquelle ne saurait aller l'éducateur, ce qu'il ne saurait complètement effacer, mais qu'il peut seulement corriger. Un travail de sélection préalable doit d'abord être effectué : les naturels courageux et tempérants ne sont pas les seuls, il existe d'autres naturels, mais ceux-ci sont relégués dans les natures mauvaises qui ne seront appelées à aucune fonction importante dans la cité. *En ce sens, le naturel dicte, dès son identification, le type de formation adéquate.* L'éducation c'est aussi le tri et le rejet des indésirables par différents procédés qui vont du bannissement à la mise à mort.

3. De la *paideia* à la *phusis* : le naturel comme modèle à imiter

L'éducation ne fait qu'accomplir ce que contient virtuellement la *phusis* de l'individu. Encore faut-il un regard suffisamment acéré pour identifier à quel type de naturel on a affaire. Mais la tâche qui incombe à l'éducateur d'accomplir est en définitive comparable au processus naturel d'accroissement.

En effet, l'éducation doit poursuivre en quelque sorte ce que la *phusis* ne fait qu'initier, et la formation qu'offre la Cité à ses futurs citoyens est alors à l'image de l'épanouissement des étants naturels. Certes la nature humaine ne se déploie pas avec la spontanéité d'une plante qui aboutit à son point de maturation sans aucune intervention extérieure ou normative. Mais ce n'est pas parce que la nature humaine doit se déployer sous l'égide de l'intellect (*noûs*) que son accomplissement n'a rien de naturel. En ce sens, pour être réussie, la *paideia* doit non seulement prendre en compte la qualité du naturel, compris comme *phusis*¹, mais encore celui-ci doit même lui servir de modèle, entendu cette fois-ci comme *phusis*². Le naturel compris comme ensemble de déterminations précédant la naissance rejoint finalement la nature définie comme référence : « Or, c'est seulement dans les caractères doués d'une noblesse originelle et auxquels a été donnée une culture en harmonie avec leur naturel, que les lois sont capables de faire prendre racine au lien dont je parle »¹². L'éducation doit être « conforme à la nature » (*kata*

¹² *Le Politique*, 310a1-2 (trad. L. Robin) : « Τοῦ δ' ἐγγενέσι γενομένοις τε ἡξ ἡρχῆς ἡθεσι θρεφθεῖσι τε κατὰ φύσιν μόνοις διὰ νόμων

phusin), ce qui revient, quand les lois sont bonnes, à être « conforme aux lois » (*kata nomous*). C'est alors qu'intervient le regard acéré de l'éducateur qui se fait, dans ses conditions, sélectionneur de naturels:

De plus, nous voulons que cet inspecteur de notre jeunesse ait le regard perçant, qu'il exerce sur l'éducation de la jeunesse une surveillance exceptionnelle, pour donner chez celle-ci de la rectitude aux dispositions naturelles en le tournant constamment vers ce qui est bien, en conformité avec les lois. (trad. L. Robin légèrement modifiée)¹³.

Comme le souligne Dietrich Mannsperger¹⁴:

L'éducateur doit être un homme clairvoyant et plein de sollicitude. Sa fonction au sein de l'éducation est d'établir au sein du naturel des enfants un gouvernement droit (*kateuthunein*), en faisant en sorte qu'il soit conforme aux lois (*kata nomous*) et au bien. Ce n'est pas une obligation morale, mais un perfectionnement significatif, à l'image de la nature qui doit atteindre la vertu.

Les lois de la Cité, comprises comme ce qui est conforme à la nature (*phusis*²), servent de modèle à l'éducateur. Le regard tourné vers elles, il devine systématiquement où se situe le bien. De la même manière qu'il aura d'abord à étudier les rapports qui organisent de l'intérieur la *phusis*, avant de réaliser sa tâche, l'éducateur devra apprendre à aiguïser son regard. Alors, seulement, il pourra identifier les naturels des enfants dont il a la charge.

La *phusis* comprise comme naturel sert finalement, non pas de repoussoir à la *paideia*, mais bien de modèle, de référence. *Phusis*¹ épouse en définitive les contours de *phusis*². Il n'y a pas, d'un côté, un ensemble de caractéristiques singulières, différentes selon chaque individu, et, de l'autre, une nature universelle dans laquelle viendrait s'annihiler toutes les particularités. La vocation de la Cité platonicienne n'est pas de produire en série des hommes en tout point identiques, faisant fi de leurs particularités. Bien au contraire, l'« eugénisme platonicien » n'a rien d'une machine à fabriquer un homme nouveau, puisqu'on n'éduque pas tous les naturels de la même façon. En un sens, la *phusis* dicte à l'éducation sa nature, son orientation et sa finalité. Il ne servirait à rien de tenter de métamorphoser par la contrainte un naturel ardent (*thumoeides*) en naturel philosophe, sa voie est comme toute tracée, et il sera, au mieux, un soldat gardien de la Cité.

□ μφύεσθαι».

¹³ *Lois*, VII, 809a3 : « βλέπων δὲ □ μ□ν □ ξ□ κα□ διαφερόντως □ πιμελούμενος τ□ς τ□ν παίδων τροφ□ς κατευθυνέτω τ□ς φύσεις α□τ□ν, □ ε□ τρέπων πρ□ς τ□γαθ□ν κατ□ νόμους. ».

¹⁴ Dietrich Mannsperger, *Physis bei Platon*, Berlin, Walter de Gruyter & Co., 1969, p. 221.

Una interpretación no-regularista de la causalidad humeana

Sílvio Mota Pinto

Departamento de Filosofía

UAM-Iztapalapa (México)

Resumen

David Hume ha sido normalmente interpretado como defendiendo una concepción regularista de la causalidad. En este texto, propongo una interpretación no-regularista de la causalidad humeana. Una primera ventaja de esta interpretación sobre la interpretación estándar es que logra explicar la crucial distinción entre leyes causales genuinas y meras generalizaciones accidentales. Otra ventaja de la interpretación propuesta aquí es que muestra más claramente que la anterior el conflicto del empirismo de Hume con la teoría de la representación heredada de Locke.

Palabras clave

David Hume, causalidad, leyes naturales, generalizaciones accidentales

Una interpretación no-regularista de la causalidad humeana

Sílvio Mota Pinto
Departamento de Filosofía
UAM-Iztapalapa (México)

1. El problema de Hume

Siguiendo la tradición de la modernidad que lo precedió, Hume se interesó por la pregunta sobre el origen del concepto de causalidad. ¿Tiene este concepto su fundamento en la experiencia o más bien deberíamos decir que está fundado en la razón? Para las tradiciones empirista y racionalista de la modernidad, estas dos cuestiones —la cuestión del origen de un concepto relacional como el de causalidad y la cuestión de la fundamentación del principio asociado a él (el principio de causalidad)— están íntimamente ligadas: la respuesta a la cuestión del origen del concepto señala al mismo tiempo la facultad que nos permite conocer el contenido de tal concepto. Así, por ejemplo, apelar a la experiencia como el origen de la causalidad significa afirmar que los sentidos son los que nos permiten conocer las relaciones causales entre sucesos en el mundo natural y que, por lo tanto, tal conocimiento es *a posteriori*. Por otro lado, mantener que la razón humana es la fuente del concepto de causalidad equivale a proponer que esta facultad es la que nos da conocimiento *a priori* de la causalidad natural.

El primer tipo de respuesta a la cuestión del origen de la causalidad lo encontramos en la filosofía de John Locke. Compatible con su teoría empirista del origen de todas las ideas, Locke consideraba que también la idea o concepto de causalidad tiene su fuente en nuestra experiencia externa e interna. El siguiente pasaje corrobora la tesis lockeana sobre el origen sensible de la causalidad:

In the notice, that our Senses take of the constant Vicissitude of Things, we cannot but observe, that several particular, both Qualities, and Substances begin to exist; and that they receive this their Existence, from the due Application and Operation of some other Being. From this Observation, we get our *Ideas Of Cause and Effect*. That which produces any or complex idea we denote by the general name, cause, that which is produced, effect. (Locke 1975, libro II, cap. XXVI).

Así, por ejemplo, la aplicación de calor a una veladora causa el derretimiento de su cera. Relacionamos causalmente los dos sucesos, según Locke, a partir de la observación del primero seguida de la observación del segundo. La idea de la relación causal es para él, por lo tanto, una imagen temporal de una secuencia de sucesos: una especie de película que nos representa secuencias de sucesos ordenados temporalmente de cierta manera.

El segundo tipo de respuesta a la cuestión del fundamento de la causalidad lo ejemplifica en la modernidad la filosofía de Gottfried Leibniz. De acuerdo con él, la causalidad es básicamente un principio fundamental de la racionalidad humana, por medio del cual nosotros inferimos un suceso mundano a partir de otros, según una cierta regla. Leibniz lo denomina principio de la razón determinante,¹ por ejemplo, en el pasaje siguiente:

¹ En muchas ocasiones, Leibniz lo llama principio de razón suficiente. Ver, por ejemplo, la Leibniz 1991, §§ 31-32.

The better to understand this point, we must take into account that there are two great principles of our arguments. The one is the principle of *contradiction*, stating that of two contradictory propositions the one is true, the other false; the other principle is that of the *determinant reason*: it states that nothing ever comes to pass without there being a cause or at least a reason determining it, that is, something to give an *a priori* reason why it is existent rather than non-existent, and in this wise rather than in any other. This great principle holds for all events, and a contrary instance will never be supplied: and although more often than not we are insufficiently acquainted with these determinant reasons, we perceive nevertheless that there are such. Were it not for this great principle we could never prove the existence of God, and we should lose an infinitude of very just and very profitable arguments whereof it is the foundation; moreover, it suffers no exception, for otherwise its force would be weakened. Besides, nothing is so weak as those systems where all is unsteady and full of exceptions. (Leibniz 2007, §§ 31, 32)

Según Leibniz, hay dos principios que gobiernan la totalidad de nuestros razonamientos, a saber: el principio de no-contradicción y el denominado principio de razón determinante o suficiente. El primero gobierna nuestras inferencias deductivas sobre las verdades de razón como, por ejemplo, en la matemática, y el segundo guía nuestros razonamientos involucrando las verdades de hecho, esto es: los enunciados contingentes sobre los sucesos naturales.² Así, a pesar de que las relaciones causales en el mundo natural son todas ellas contingentes, el principio que nos ordena buscarlas e investigarlas no es ni puede ser él mismo un principio a ser buscado e investigado en la misma experiencia, dado que sin él no habría experiencia, en el sentido de una totalidad de sucesos coordinada de manera armónica, regular y estable; ésta es, según Leibniz, la razón por la cual el principio de razón suficiente no puede tener su fundamento en la experiencia.

Un ejemplo de la aplicación leibniziana del principio de razón suficiente es su versión del argumento cosmológico a favor de la existencia de Dios; ahí la existencia del Ser Supremo es inferida como la razón suficiente, en el sentido de causa final, de la existencia de la totalidad del mundo natural.³ Una infinidad de mundos posibles hubiera podido haber existido. Sin embargo, existe el mundo actual. La razón suficiente de su existencia es que la voluntad del Ser Supremo eligió llevar a cabo la producción de este mundo, dado que es el mejor de los mundos posibles.

2. Las tesis negativas de Hume sobre la causalidad

Tanto la solución empirista de Locke como la solución racionalista de Leibniz al problema del origen del concepto de causalidad le parecen a Hume no completamente satisfactorias. Por un lado, la tesis de Locke del fundamento *a posteriori* de este concepto es falsa, según el autor del *Tratado*, porque hay un sentido en que el concepto de causalidad va más allá de nuestra experiencia presente y pasada. Si nuestro uso del concepto de causalidad se relaciona con el descubrimiento de las leyes causales que gobiernan el mundo natural y si, además, estas mismas leyes son verdaderas no solamente en el pasado y en el presente sino también en el futuro, entonces necesitamos del principio de causalidad para conectar la experiencia presente y pasada con la experiencia futura a

² Ver, por ejemplo, Leibniz 1991, § 33. Ver también los §§ 36-37 para corroborar la aplicación que hace Leibniz del principio de razón suficiente tanto a los sucesos del mundo exterior, el cual es gobernado por la causalidad eficiente, como a los sucesos del mundo interior, donde impera la causalidad teleológica. Ambos tipos de causalidad nos ofrecen razones para creer en la existencia de relaciones causales entre sucesos naturales.

³ Leibniz 1991, §§ 37-39; Leibniz 2007, §§ 7-8.

través de la misma ley causal. Esto significa que Hume está de acuerdo con Leibniz en que el concepto de causalidad no puede ser meramente una imagen de una secuencia temporal de sucesos naturales, como lo había pensado Locke, sino que la generalidad temporal de las leyes causales requiere concebir este concepto organizador como una regla para inferir sucesos naturales a partir de otros sucesos naturales temporalmente anteriores o posteriores a los primeros (sus causas o sus efectos).

Ésta es la razón por la cual Hume piensa que cualquier intento de fundar la causalidad en la experiencia resulta en una circularidad. De acuerdo con él, todo lo que nos permite concluir la experiencia presente y pasada acerca de una supuesta ley causal (*C* es la causa de *E*) es:

- (i) la contigüidad espacio-temporal entre sucesos del tipo *C* y *E*,⁴
- (ii) su respectiva ordenación temporal⁵ y finalmente
- (iii) la conjunción constante entre ellos.⁶

El problema es que la conjunción constante de sucesos *C* y *E* que son contiguos y se suceden temporalmente no es suficiente para hacernos concluir sobre su conexión causal, ya que que necesitaríamos extender tal conjunción constante hacia el futuro y en general hacia todos los sucesos de estos tipos no-observados. Ahora bien, según Hume, tal extensión presupone justamente la aplicación del concepto de causalidad.⁷

Esto significa que el concepto mismo de la totalidad de la experiencia (observada y no-observada; pasada, presente y futura) requiere del concepto de causalidad para que se pueda constituir completamente. Sin causalidad, tenemos un concepto meramente fragmentado de experiencia; no podemos tener la noción uniforme, estable y completa de experiencia de la que hablamos cuando nos referimos a la totalidad de los sucesos naturales. Si Hume tiene razón en esto, Locke se habrá equivocado al concebir la causalidad como una especie de conjunción constante de sucesos espacio-temporalmente contiguos y temporalmente ordenados, la cual podríamos simplemente extraer de nuestra observación presente y pasada, porque no se dio cuenta de que tal concepción presupone una proyección de la conjunción constante ya observada hacia una ley causal que cubre también todos los infinitos casos de conjunción entre *C* y *E* no observados.

Como ya lo mencionamos, Hume tampoco está completamente de acuerdo con la tesis leibniziana según la cual la causalidad tiene su fundamento *a priori* en la razón. El punto de desacuerdo es sutil y tiene que ver con las diferentes concepciones de los dos filósofos sobre el dominio de la razón y la correcta aplicación de sus principios. De acuerdo con Leibniz, ésta es la facultad por excelencia de las reglas de razonamiento tanto en el dominio de las verdades de razón (el dominio de la matemática) como en el de las verdades de hecho (el dominio de las ciencias de la naturaleza). Ahora bien, Leibniz asume que la aplicación del principio de razón suficiente (la regla de la causalidad) es inmediata, en el sentido que no depende de ninguna experiencia previa; si tuviera razón, nosotros estaríamos en condiciones de aplicar tal principio a partir del momento en que pudiéramos razonar.

⁴ La proximidad espacial y temporal entre los sucesos del tipo causa y del tipo efecto, respectivamente.

⁵ El que los sucesos del tipo *C* hayan precedido los sucesos del tipo *E*.

⁶ El que hasta el presente *todos* los sucesos del tipo *C* *observados* hayan sido contiguos y hayan precedido a *todos* los sucesos del tipo *E* *observados*.

⁷ Ver Hume 1888, libro I, parte III, sección 6 y Hume 1975, sección 4, parte I. Siempre que me reporte a la edición de las dos *Investigaciones* de Hume (Hume 1975) en este texto, me estaré refiriendo a la *Investigación sobre el Entendimiento Humano*.

Hume piensa que Leibniz está equivocado sobre las condiciones de aplicación del principio de causalidad. Según él, para que tal principio sea aplicable al mundo natural, ciertas condiciones empíricas deben ser satisfechas; éstas son las 3 condiciones mencionadas anteriormente (i, ii, iii), las cuales corresponden a la previa aplicación de los principios de asociación de ideas contigüidad y orden espacio-temporal, por un lado, y semejanza, por el otro, a una secuencia finita de pares de sucesos naturales $((C_1, E_1), (C_2, E_2), \dots, (C_n, E_n))$. Según Hume, cualquier aplicación de la causalidad que no satisfaga a estas condiciones previas es ilegítima.

Esto es lo que se concluye de su experimento de pensamiento acerca del marciano, cuyas capacidades mentales son semejantes a las nuestras y que, al llegar repentinamente a la Tierra, no es capaz de hacer inferencias causales. Solamente después de haber podido observar suficientes regularidades (aplicar los conceptos de espacio, tiempo y semejanza a los sucesos naturales) para formar sus creencias observacionales, podrá, de acuerdo con Hume, aplicar el principio de causalidad.⁸

En el mismo sentido va la crítica de Hume al uso ilegítimo, pero explícitamente avalado por Leibniz, de la causalidad en el argumento cosmológico *a priori* a favor de la existencia de Dios; aquel que concluye tal existencia a partir de la búsqueda de una explicación racional de la existencia de la totalidad del mundo natural.⁹ Aquí como también en el caso del marciano que llega repentinamente a la Tierra, no están dadas las condiciones empíricas para la aplicación del concepto de causalidad, dado que no hay anterior contigüidad espacio-temporal, secuencia temporal y conjunción constante entre la supuesta causa (la existencia de Dios) y el supuesto efecto (la existencia de la totalidad del mundo natural). Si Hume tiene razón, Leibniz tampoco le atinó correctamente respecto al fundamento del principio de causalidad.

3. La Solución de Hume

¿Cuál es finalmente la solución humeana para el problema del origen de la única noción legítima de causalidad, aquella que tiene una aplicación natural en la vida cotidiana y en la ciencia?

Nuestro autor piensa que la causalidad tiene su origen parcialmente en los sentidos y en la imaginación, una vez que el uso de tal concepto requiere la observación de regularidades entre pares de sucesos naturales de los tipos *C* y *E* (su contigüidad espacio-temporal, sucesión temporal y conjunción constante), parcialmente en la imaginación, en tanto nos provee de un hábito inferencial capaz de generalizar a partir de aquella base de regularidades empíricas, y parcialmente en el entendimiento, en tanto nos provee de una serie de reglas que nos permiten seleccionar las leyes causales y eliminar las llamadas generalizaciones accidentales. Hablaremos más sobre la sensibilidad del mecanismo inferencial causal propuesto por Hume en la sección 5.

Así, tenemos, por un lado, la parte empírica del concepto de causalidad que está constituida por la observación de regularidades empíricas presentes y pasadas y, por otro lado, la parte *a priori* de tal concepto que está constituida por un mecanismo de inferencia, lo cual requiere de la primera parte para poder generar las leyes causales y en

⁸ Hume 1975, sección V, parte I.

⁹ Hume 1980, parte 9.

general inferencias sobre casos no observados. Locke estaba en lo correcto sobre el primer constituyente del concepto de causalidad, mientras que Leibniz tenía razón sobre el segundo. Sin embargo, ambos se equivocaron al pensar que solo era esencial a la causalidad el constituyente que cada uno de ellos defendían. De acuerdo con Hume, nuestro concepto de causalidad tiene por lo menos dos componentes: un elemento pasivo dado por la sensibilidad y otro elemento activo dado por la facultad de asociar ideas, la cual la tradición empirista de la modernidad denominaba imaginación. Es importante notar que el mecanismo de asociación ligado al concepto de causalidad actúa no solamente en la transición de lo observado a lo no observado, sino también entre pares de sucesos observados en tanto aplica a ellos relaciones espaciales y temporales (esto es, el principio de contigüidad espacio-temporal y orden temporal) y relaciones de semejanza (el principio de semejanza).¹⁰

Ahora bien, el mecanismo psicológico postulado por Hume para explicar el funcionamiento del concepto de causalidad debe ser fundamentalmente capaz de transmitir la fuerza de nuestra creencia en las regularidades naturales observadas a la creencia en la proyección de tales regularidades sobre los casos no observados. Ésta es la razón por la cual su solución al problema sobre el origen del concepto de causalidad aparece tan mezclada con la discusión sobre la noción de creencia. Revisemos rápidamente la concepción humeana sobre la creencia.

Según el autor del *Tratado*, una creencia es una especie de acto mental por medio del cual nosotros asentimos a un cierto contenido proposicional con mayor o menor fuerza, dependiendo de la mayor o menor seguridad con que creamos que tal contenido sea objetivamente verdadero. Así como la inmensa mayoría de los actos mentales en la psicología humeana, la creencia posee una componente cognitiva—a saber: una combinación de ideas o contenido proposicional—y una componente afectiva—a saber: un sentimiento o impresión (para utilizar la terminología humeana) de aceptación o rechazo de la verdad de tal contenido—, la cual sirve para explicar la intensidad de nuestra creencia que una cierta proposición es verdadera o falsa.¹¹ Así, por ejemplo, si observamos directamente un objeto o suceso, inmediatamente formamos la creencia en la existencia del objeto o en la ocurrencia del suceso en cuestión. De manera análoga, a partir de la observación de suficiente contigüidad espacio-temporal, orden temporal y conjunción constante entre sucesos *C* y *E* y de la creencia en tal conjunción constante, somos capaces de creer que los sucesos-*C* causan sucesos-*E*.

¿Qué mecanismo psicológico sería capaz de explicar tal transmisión de la creencia de que ciertos contenidos proposicionales observados son verdaderos hacia la creencia de que ciertos otros contenidos proposicionales relacionados pero no observados son verdaderos?

Hume propone que tal mecanismo inferencial es una especie de hábito o disposición de la imaginación, la cual toma como punto de partida la creencia en la verdad de las regularidades observadas y produce como resultado la creencia en la verdad de la proyección de tales regularidades sobre los casos no observados. Esto es literalmente lo que dice:

¹⁰ Sobre los 3 principios humeanos de asociación de ideas (contigüidad, semejanza y causalidad), ver Hume 1975, sección III y Hume 1888, libro I, parte I, sección IV.

¹¹ Ver Hume 1888, libro I, parte III, sección VII y Hume 1975, sección V, parte II.

Custom, then, is the great guide of human life. It is that principle alone which renders our experience useful to us, and makes us expect, for the future, a similar train of events with those which have appeared in the past. Without the influence of custom, we should be entirely ignorant of every matter of fact beyond what is immediately present to the memory and senses. We should never know how to adjust means to ends, or to employ our natural powers in the production of any effect. There would be an end at once of all action, as well as of the chief part of speculation. (Hume 1975, sección V, parte II)

Un ejemplo de aplicación de la disposición causal sería el siguiente:

(P₁) Varias veces observé mi madre acercar sus manos al fuego y se calentaron.

(P₂) Cierta vez me acuerdo haber acercado mis manos al fuego y se han calentado.

(...)

(P_p) Muchas veces creo haber acercado mis manos al fuego y se han calentado.

(C_i) Creo con seguridad que si acerco mis manos al fuego se calentarán.

Observaciones pasadas:	a. Contigüidad b. Sucesión c. <u>Conjunción</u> Proyección al futuro
---------------------------	---

A mi modo de ver, Hume ofrece dos tipos de justificación para la postulación de la disposición causal. La primera ya la hemos mencionado en la sección precedente; tratase del experimento de pensamiento del marciano dotado de capacidades intelectuales semejantes a las nuestras (que por lo tanto poseería una disposición causal) y que, sin embargo, inmediatamente después de llegar a la Tierra no es capaz de hacer inferencias causales. Según nuestro autor, es altamente plausible pensar que tal extraterrestre no será capaz de aplicar el concepto de causalidad a pesar de que, como nosotros, está equipado con la disposición causal. Lo que le falta al marciano es la componente observacional del concepto de causalidad, a saber: tal marciano no ha podido observar las regularidades empíricas que cada uno de nosotros hemos ya observado.

En mi opinión, esta justificación sirve únicamente para mostrar que Leibniz, y los racionalistas que piensan que el concepto de causalidad no está sujeto a ciertas condiciones empíricas muy bien definidas de aplicación, están equivocados. No sirve, sin embargo, para mostrar que la disposición causal es capaz de producir lo que queremos que produzca, a saber: la creencia que adquirimos en la verdad de las leyes causales naturales. Pasemos entonces al segundo argumento esgrimido por Hume a favor del hábito o costumbre causal.

La segunda justificación que el autor del *Tratado* nos ofrece para su hipótesis sobre la disposición causal es de tipo evolutivo. Según Hume, tal disposición es un mecanismo de respuesta rápida¹²—él lo llama de instinto, en contraste con los mecanismos cognitivos de respuesta lenta atribuidos en esta época a la razón—que ha permitido a especies como la nuestra sobrevivir en las situaciones concretas que hemos tenido que enfrentar juntamente con las otras especies en la lucha por los recursos disponibles. Así se expresa Hume sobre este punto:

I shall add, for a further confirmation of the foregoing theory, that, as this operation of the mind, by which we infer like effects from like causes, and *vice versa*, is so essential to the subsistence of all human creatures, it is not probable, that it could be trusted to the fallacious deductions of our reason, which is slow in its operations; appears not, in any degree, during the first years of infancy; and at best is, in every age and period of human life, extremely liable to error and mistake. It is more conformable to the ordinary

¹² Hume 1888, libro I, parte III, sección VIII y Hume 1975, sección V, parte II.

wisdom of nature to secure so necessary an act of the mind, by some instinct or mechanical tendency, which may be infallible in its operations, may discover itself at the first appearance of life and thought, and may be independent of all the labored deductions of the understanding. As nature has taught us the use of our limbs, without giving us the knowledge of the muscles and nerves, by which they are actuated; so has she implanted in us an instinct, which carries forward the thought in a correspondent course to that which she has established among external objects; though we are ignorant of those powers and forces, on which this regular course and succession of objects depends. (Hume 1975, sección V, parte II).

Esta segunda justificación de la hipótesis de la disposición causal ciertamente añade más plausibilidad a dicha hipótesis al sugerir que la posesión de un tal mecanismo de inferencia es el resultado de un proceso de adaptación de nuestra especie a un medio ambiente en donde había que competir con otras especies por la sobrevivencia. Lo que el argumento evolutivo definitivamente no muestra es que tal habilidad deba ser un mecanismo de respuesta rápida o instintiva, en el sentido de que no sería sensible al contenido conceptual o lingüístico y a las relaciones lógicas entre los contenidos proposicionales de las creencias causales que produce.

Para ilustrar este punto, pensemos en los casos de proyección de leyes causales divergentes de las que serían naturales desde nuestra perspectiva conceptual como los que nos sugiere Nelson Goodman.¹³ Supongamos que la hipótesis:

(H) todas las esmeraldas son verdes.

es una proyección causal natural a partir de la observación de un número finito de instancias del tipo (O_1) “esta esmeralda es verde”, (O_2) “esta otra esmeralda es verde”, (O_3) “aquella esmeralda es verde”, etc. Consideremos ahora el predicado ‘verzul’ definido como aquel que se aplica a los objetos observados antes del 2020, caso sean verdes o bien a los objetos observados del 2020 en adelante, caso sean azules. Ahora bien, toda la evidencia a favor de (H) se podría describir de la siguiente manera: (O_1') “esta esmeralda es verzul”, (O_2') “esta otra esmeralda es verzul”, (O_3') “aquella esmeralda es verzul”, etc. Si tal regularidad fuera proyectable en el futuro, tendríamos como resultado de la aplicación de nuestra disposición causal a ella la siguiente hipótesis causal:

(H') todas las esmeraldas son verzuless.

Sin embargo, sabemos que (H') no es para nosotros proyectable en el futuro a partir de (O_1'), (O_2'), (O_3'), etc. Pero, ¿cómo lo sabemos? Además, dado que la evidencia de la que disponemos para inferir (H) es la misma que tendríamos para inferir (H'), ¿cómo explica Hume que hagamos naturalmente la primera y nunca la segunda? Si la disposición mental propuesta por Hume para dar cuenta de nuestro uso del concepto de causalidad es un mecanismo de respuesta rápida no sensible al contenido conceptual y a las relaciones internas entre sus premisas y conclusiones, entonces no tendría como explicar el que nosotros infiramos naturalmente (H) y no más bien (H'). Por otro lado, si tal disposición es sensible a tales contenidos, entonces tendría una explicación para el porqué (H) es la conclusión natural a ser inferida por seres como nosotros, cuyo lenguaje incluye conceptos como *esmeralda* y *verde* pero no *esmerosas*¹⁴ o *verzul*. Para poder aspirar a resolver el problema planteado por Goodman—el nuevo enigma de la inducción, como lo ha denominado—Hume tendría que abdicar de su hipótesis de que la disposición

¹³ Goodman 1979, cap. III, sección 4.

¹⁴ Predicado que se aplica a objetos observados antes del 2020, caso sean esmeraldas o bien a los objetos observados a partir de entonces, caso sean rosas.

causal es un mecanismo automático de respuesta rápida. Pero, ¿cómo funciona más precisamente tal mecanismo?

Según el autor del *Tratado*, nuestro concepto completo de causalidad se constituye de un conjunto de 8 reglas, las cuales describe de la siguiente manera:

1. Sucesos del tipo *C* y *E* deben ser contiguos;
2. *C* debe preceder a *E*;
3. debe haber una conjunción constante entre *C* y *E*;
4. sucesos del tipo *C* siempre están relacionados con sucesos del tipo *E*;
5. sucesos aparentemente distintos que se relacionan con *E* según las reglas anteriores deben poseer una propiedad común a partir del descubrimiento de la cual clasificamos a todos como sucesos del tipo *C*;
6. sucesos aparentemente distintos que se relacionan con *C* según las reglas anteriores deben poseer una propiedad común a partir del descubrimiento de la cual clasificamos a todos como sucesos del tipo *E*;
7. a alteraciones constantes y controladas en los sucesos del tipo *C* se siguen alteraciones constantes en los sucesos del tipo *E*;
8. si sucesos del tipo *C* pueden existir sin producir sucesos del tipo *E*, entonces debe haber sucesos de otro tipo *C'* que son también causas en conjunción con *C* de *E*.¹⁵

Según Hume, este conjunto de reglas sería suficiente para dar cuenta de nuestras inferencias causales incluyendo los casos en que nos rehusamos a inferir que una generalización accidental como

(GA) todas las pelotas de billar con algún color en el espectro de lo visible, al chocarse con otra pelota en una mesa plana y prácticamente sin fricción, transmiten integralmente su dirección, sentido y velocidad a la segunda.

es una genuina ley causal pero supuestamente también los casos divergentes propuestos por Goodman. La eliminación de (GA) debería seguirse de las reglas 5, 7 y 8; la eliminación de (H') a partir de (O₁), (O₂), (O₃), etc. debería seguirse de las reglas 5 y 6 que conciernen la semejanza entre sucesos del tipo *C* y del tipo *E*, de manera que su conjunción constante nos puede llevar a proyectarlos en el futuro. El punto es que el que seamos capaces de juzgar semejantes o diferentes entre sí sucesos que clasificaremos como del tipo *C* o del tipo *E* y, por lo tanto, proyectar su relación supuestamente causal en el futuro, presupone que estemos en condiciones de conceptualizarlos de manera uniforme y que además seamos sensibles a la relación causal más fuerte que una mera generalización accidental entre pares de conceptos. Pero, esto significa que el mecanismo causal tendría que ser también sensible al lenguaje en el cual tales conjuntos de sucesos son descritos. Ahora bien, no está claro que el mecanismo causal propuesto por Hume tenga tal sensibilidad. En la última sección, propondré una modificación de tal mecanismo, siguiendo una sugerencia del propio autor del *Tratado*, para intentar remediar este problema. Pero, antes consideremos una dificultad de otra índole para la solución humeana del problema del fundamento de la causalidad.

¹⁵ Hume 1888, libro I, parte III, sección XV. El lector cuidadoso ya se habrá dado cuenta que algunas de las reglas propuestas por Hume para explicitar el concepto de causalidad las usará John Stuart Mill en la explicitación de sus métodos para el descubrimiento de relaciones causales (Mill 2002).

4. Circularidad de la solución humeana

Al inicio de la parte II de la sección IV de la *Investigación* Hume afirma, contra Locke, que el intento de fundamentar la causalidad en la experiencia conduce a una especie de círculo vicioso, una vez que para pasar de las regularidades empíricas ya observadas entre sucesos a las no observadas (esto es, para pasar de la experiencia presente y pasada a la experiencia futura y, así, constituir la totalidad de la experiencia) requerimos de algún principio de inferencia semejante al de causalidad; la tradición lo ha denominado principio de uniformidad de la naturaleza. Esto significa que, según nuestro filósofo, la propuesta de fundar la causalidad en la experiencia implica un círculo vicioso, debido a que el propio concepto de experiencia (en sentido de la totalidad de la experiencia posible) presupone el concepto de causalidad. Ahora bien, la solución que propone Hume apela parcialmente a la experiencia; no se expondría al mismo tipo de circularidad viciosa? Examinémosla desde esta perspectiva.

La manera como la solución humeana del problema del fundamento de la causalidad escaparía al círculo vicioso sería insistiendo en la distinción entre las representaciones mismas (conceptos y juicios) y los principios de asociación de representaciones,¹⁶ aquellos que permiten la constitución de nuevas representaciones a partir de representaciones más simples.¹⁷ En la teoría de la representación de Hume, la causalidad es un principio que nos permite construir juicios generales causales a partir de secuencias finitas de juicios que describen regularidades empíricas observadas entre sucesos naturales. Por lo tanto, se ubica en un nivel distinto de aquél donde estarían los juicios empíricos que manipula; es un principio constituidor de la totalidad de la experiencia.

Teniendo en cuenta esta distinción de niveles, podemos entonces afirmar que en Hume el principio de causalidad explica nuestro conocimiento de las leyes causales naturales y, en este sentido, es una condición de posibilidad de nuestra *experiencia* completa del mundo natural pero, por otro lado, requiere la *experiencia* para poder ser legítimamente aplicado. Sin embargo, tal especie de circularidad no sería viciosa, una vez que la experiencia que necesitamos para la aplicación del principio de causalidad es la *experiencia presente y pasada*, mientras que la experiencia que es tornada posible por la aplicación sistemática de dicho principio es *la totalidad de la experiencia posible*.

Según el autor del *Tratado*, la regla inferencial de la causalidad es la que torna posible la ampliación del dominio de la experiencia mucho más allá de nuestros sentidos y de nuestra memoria.

5. La sensibilidad del hábito causal

Regresemos ahora al problema de la sensibilidad del mecanismo causal propuesto por Hume para distinguir entre generalizaciones accidentales y leyes causales genuinas. A primera vista, el mecanismo mental completo asociado al concepto de causalidad se constituye, según nuestro autor, simplemente de la contribución de los

¹⁶ Los principios de asociación de ideas, como los denomina Hume.

¹⁷ En el idealismo trascendental kantiano, esta distinción crucial se transformará en la diferencia entre los niveles empírico y trascendental: los juicios causales y aquellos que describen conjunciones constantes de sucesos empíricos están todos ellos en nivel empírico mientras que el principio de causalidad se sitúa en el nivel trascendental.

sentidos y la memoria (observación de regularidades empíricas presentes y pasadas entre sucesos naturales) más la contribución de la imaginación (una disposición inferencial que nos permite proyectar tales regularidades a los casos no observados).¹⁸ No obstante, Hume propone las 8 reglas ya mencionadas, lo que sugiere, principalmente si nos fijamos en las reglas 5 a 8, que él tiene en mente algo más que un mero algoritmo de generalización de regularidades empíricas observadas en el pasado y en el presente.

Por otro lado, de su análisis y discusión de la noción de necesidad normalmente asociada al concepto de causalidad se desprende que, según él, no hay ninguna relación de conexión necesaria absoluta¹⁹ entre una causa y su respectivo efecto. En sus propias palabras:

If we define a cause to be *an object precedent and contiguous to another, and where all the objects resembling the former are plac'd in a like relation of priority and contiguity to those objects, that resemble the latter*; we may easily conceive, that there is no absolute nor metaphysical necessity, that every beginning of existence shou'd be attended with such an object. If we define a cause to be, *An object precedent and contiguous to another and so united with it in the imagination, that the idea of the one determines the mind to form the idea of the other*; we shall make still less difficulty of assenting to this opinion. Such an influence on the mind is in itself perfectly extraordinary and incomprehensible; nor can we be certain of its reality, but from experience and observation. (Hume 1888, libro I, parte III, sección XIV)

Esto equivale a afirmar que las relaciones causales entre sucesos naturales son todas ellas contingentes; su contingencia es, sin embargo, perfectamente compatible con la idea de que tales relaciones son *físicamente necesarias*, esto es: más fuertes que la mera coincidencia pero más débiles que la necesidad absoluta o metafísica.²⁰ De nuevo, tiene la palabra al autor de la *Investigación*:

Here is a connected chain of natural causes and voluntary actions; but the mind feels no difference between them in passing from one link to another: Nor is less certain of the future than if it were connected with the objects present to the memory or senses, by a train of causes, cemented together by what we are pleased to call a physical necessity. The same experimental union has the same effect on the mind, whether the united objects be motives, volitions, and actions; or figure and motion. We may change the name of things; but their nature and their operation on the understanding never changes. (Hume 1975, sección VIII, parte I).

Hume ofrece dos tipos de justificación para su tesis negativa según la cual no hay necesidad absoluta asociada a las leyes causales. La primera apela a la experiencia, al sugerir que ésta (nuestra experiencia presente y pasada) no

¹⁸ Ésta última disposición correspondería a una regla de generalización de la regularidad encontrada a partir de un número finito de instancias y correspondería a la regla 4 de las 8 mencionadas arriba. Algo así como:

(RG) $C(a) \quad E(a), C(b) \quad E(b), \dots, C(n) \quad E(n) \quad (x) (C(x) \quad E(x))$

¹⁹ En el sentido leibniziano de una relación que ocurriera en todos los mundos posibles.

²⁰ Hume podría explicar tal diferencia en términos de la terminología leibniziana de los mundos posibles diciendo que las verdades absoluta o metafísicamente necesarias lo serían en todos los mundos posibles (por ejemplo, las verdades matemáticas), mientras que verdades sobre relaciones meramente accidentales entre sucesos lo serían tal vez únicamente en este mundo (por ejemplo, el hecho de que todos los objetos que tienen algún color dentro del espectro de lo visible están sujetos a la acción de la gravedad). Las verdades físicamente necesarias (por ejemplo, las leyes genuinamente causales) se distinguirían de estas últimas en tanto también valdrían en aquellos mundos posibles relevantemente semejantes al mundo real, a saber: en aquellos mundos posibles donde valieran las mismas leyes causales que gobiernan el mundo real.

nos podría ofrecer ninguna evidencia de una conexión necesaria absoluta entre sucesos naturales (en su terminología, alguna impresión asociada a la idea de conexión causal necesaria en el sentido en cuestión). Nuestra experiencia del mundo real nos enseña únicamente como de hecho se relacionan los sucesos naturales, nada nos puede decir sobre la necesidad de su ocurrencia en todos los mundos posibles.²¹

El segundo argumento humeano a favor de su tesis sobre la contingencia asociada a las relaciones causales naturales nos dice que tampoco la razón nos proporciona cualquier tipo de evidencia sobre la necesidad causal absoluta supuestamente ligada a pares de sucesos naturales. Esto se debe a que nuestra suposición de que una determinada conexión causal cualquiera no hubiese ocurrido no implica ninguna contradicción. Esto significaría simplemente que el mundo natural hubiera podido ser de otra manera o que, parafraseando a Hume, podríamos concebir de manera coherente el curso de la naturaleza y sus relaciones causales como distintas de las que efectivamente ocurren en el mundo real.²² Ahora bien, si podemos negar sin caer en contradicción los juicios causales genuinos y verdaderos en el mundo real, entonces la razón no nos puede ofrecer ningún motivo *a priori* a favor de la necesidad absoluta de la causalidad.

Dado, entonces, que para Hume la necesidad absoluta no le puede servir para distinguir entre leyes causales y generalizaciones meramente accidentales y que el mecanismo de generalización que propone—lo que llamamos más arriba regla de generalización de regularidades empíricas observadas²³—tampoco le sirve para trazar tal distinción, ¿cómo podría nuestro autor finalmente dar cuenta de dicha distinción?

Recordemos, en primer lugar, que Hume es el primero en reconocer la dicotomía en cuestión. El siguiente pasaje del *Tratado* lo corrobora claramente:

In almost all kinds of causes there is a complication of circumstances, of which some are essential, and others superfluous; some are absolutely requisite to the production of the effect, and others are only conjoin'd by accident. Now we may observe, that when these superfluous circumstances are numerous and remarkable, and frequently conjoined with the essential, they have such an influence on the imagination, that even in the absence of the latter they carry us on to the conception of the usual effect, and give to that conception a force and vivacity, which make it superior to the mere fictions of fancy. We may correct this propensity by a reflection on the nature of those circumstances; but 'tis still certain, that custom takes the start, and gives a bias to the imagination. (Hume 1888, libro I, parte III, sección XIII).

La mayoría de los comentaristas de Hume acepta la interpretación standard según la cual él defiende una concepción regularista de la causalidad, esto es: aquella que mantendría que la causalidad significa básicamente la conjunción constante de sucesos naturales observados más la regla de proyección o generalización hacia pares semejantes de sucesos no observados. Como este análisis de la causalidad es notoriamente insatisfactorio para establecer la distinción en cuestión, ellos juzgan la teoría humeana de la causalidad inadecuada. Éste es, por ejemplo, el caso de Barry Stroud, quien afirma en los siguientes pasajes:

²¹ Hume 1975, sección VII, parte I; Hume 1888, libro I, parte III, sección XIV.

²² Hume 1975, sección IV, parte II.

²³ Ver nota 18.

But if Hume's theory is true, then anyone who agrees that there is in fact a constant conjunction between phenomena (*C*) and (*E*) will come to believe Hume's theory. That theory says that when we have found a constant conjunction between two sorts of phenomena (*C*) and (*E*), we will inevitably believe that phenomena of the (*C*) sort are the causes of phenomena of the (*E*) sort. (Stroud 1977, p. 92).

Hume begins his discussion of causality by distinguishing causality from what I called 'mere coincidence'. Two events can be related by contiguity and temporal priority without being thought of as causally connected. But when we have observed a number of events of the same kinds and found them to be constantly conjoined, he says we will come to believe that they are related causally. The repeated observation of similar phenomena precludes our thinking of them as occurring together merely coincidentally. (Stroud 1977, p. 93).

Ahora bien, lo que me parece inadecuada en este contexto es la interpretación regularista de la causalidad humeana. Me explico. La última cita del *Tratado* sugiere que, aunque la aplicación no reflexiva del concepto de causalidad²⁴ nos lleva a inferir juicios causales muchas veces equivocados, habría un mecanismo reflexivo más sensible al error por medio del cual ponemos a prueba los resultados obtenidos por el hábito causal. Este mecanismo perteneciente al entendimiento o a la razón está constituido de las 8 reglas mencionadas arriba: en particular de las 4 últimas, ya que las 4 primeras constituyen el hábito causal humeano. Esto es lo que nos dice en el siguiente pasaje:

According to my system, all reasonings are nothing but the effects of custom; and custom has no influence, but by enlivening the imagination, and giving us a strong conception of any object. It may, therefore, be concluded, that our judgment and imagination can never be contrary, and that custom cannot operate on the latter faculty after such a manner, as to render it opposite to the former. This difficulty we can remove after no other manner, than by supposing the influence of general rules. We shall afterwards take notice of some general rules [the 8 rules mentioned above], by which we ought to regulate our judgment concerning causes and effects; and these rules are form'd on the nature of our understanding, and on our experience of its operations in the judgments we form concerning objects. By them we learn to distinguish the accidental circumstances from the efficacious causes; and *when we find that an effect can be produc'd without the concurrence of any particular circumstance, we conclude that that circumstance makes not part of the efficacious cause, however frequently conjoin'd with it.* But as this frequent conjunction necessarily makes it have some effect on the imagination, in spite of the opposite conclusion from general rules, the opposition of these two principles produces a contrariety in our thoughts, and causes us to ascribe the one inference to our judgment, and the other to our imagination. The general rule is attributed to our judgment; as being more extensive and constant. The exception to the imagination; as being more capricious and uncertain.²⁵ (Hume 1888, libro I, parte III, sección XIII)

La propuesta humeana es entonces que el concepto completo de causalidad se constituye de una parte no reflexiva debida a los sentidos, la memoria y la imaginación, que incluiría las impresiones asociadas a la secuencia de pares de sucesos naturales observados más las 4 primeras reglas (contigüidad entre *C* y *E*, secuencia temporal, conjunción constante, generalización de la conjunción constante), y de una parte reflexiva debida al entendimiento, la cual incluiría las 4 últimas reglas mencionadas. De acuerdo con lo que afirma nuestro autor en la cita, es justamente esta parte reflexiva la que nos permite corregir nuestros juicios causales irreflexivos y, a la larga,

²⁴ En la cual intervienen, como ya lo sabemos, los sentidos, la memoria y la imaginación.

²⁵ El énfasis es mío.

distinguir las leyes causales de las generalizaciones meramente accidentales.

Antes de proseguir con la discusión sobre si Hume realmente cumple su promesa de mostrar como su conjunto de reglas de la lógica de la causalidad²⁶ logra establecer la distinción mencionada, es necesario enfatizar que esta interpretación, según la cual las reglas de la causalidad son una aportación de la razón para sancionar o corregir los juicios causales irreflexivos de la imaginación, se aleja bastante de lo que hemos llamado algunos párrafos arriba la interpretación regularista de la causalidad humeana. De acuerdo con esta nueva propuesta, la cual me gustaría llamar interpretación no-regularista de la causalidad humeana, nuestra aplicación de tal concepto se caracteriza no solamente por la observación de regularidades y por la aplicación de un mecanismo automático de generalización sino que también pasa por el examen meticuloso de la relación supuestamente causal entre sucesos del tipo *C* y *E*, como conviene al uso meticuloso de este concepto en la ciencia.

Hume no nos ofrece casi ningún ejemplo de la aplicación de las reglas de la causalidad, en particular de las 4 últimas. No obstante, podemos intentar asimilarlas a las reglas que propone John Stuart Mill para la pesquisa de leyes causales, los llamados métodos de la investigación experimental.²⁷ Tratase de 5 métodos, a saber: 1) método de la semejanza; 2) método de la diferencia; 3) método combinado de la semejanza y diferencia; 4) método del residuo; 5) método de las variaciones concomitantes. Si dejamos de lado el tercer método, ya que consiste de una combinación del primer y del segundo, nos quedamos con 4 métodos; veamos si existe alguna correspondencia entre ellos y las reglas 5-8 de Hume.

Según Mill, los métodos (1), (2), (4) y (5) pueden ser descritos de la siguiente manera:

Semejanza: If two or more instances of the phenomenon under investigation have only one circumstance in common, the circumstance in which alone all the instances agree, is the cause (or effect) of the given phenomenon.

Diferencia: If an instance in which the phenomenon under investigation occurs, and an instance in which it does not occur, have every circumstance in common save one, that one occurring only in the former; the circumstance in which alone the two instances differ, is the effect, or the cause, or an indispensable part of the cause, of the phenomenon.

Residuo: Subduct from any phenomenon such part as is known by previous inductions to be the effect of certain antecedents, and the residue of the phenomenon is the effect of the remaining antecedents.

Variaciones: Whatever phenomenon varies in any manner whenever another phenomenon varies in some particular manner, is either a cause or an effect of that phenomenon, or is connected with it through some fact of causation.²⁸

De antemano, dejaremos de lado también el método del residuo, una vez que presupone el conocimiento previo de relaciones causales; tratase simplemente de un método de aditividad de poderes causales. Comparando estas reglas con las que propone Hume, se podría inmediatamente concluir que las reglas 5 y 6 juntas corresponden más o menos al método de la semejanza; además, la regla 7 corresponde al método de las variaciones

²⁶ En el *Tratado*, Hume se refiere al conjunto de reglas que propone como constituyendo una especie de lógica de la causalidad (Hume 1888, libro I, parte III, sección XV).

²⁷ Mill 2002, libro III, capítulo 8.

²⁸ Mill 2002, libro III, capítulo 8.

concomitantes. Respecto de la regla 8 de Hume, aunque estrictamente no corresponde a ninguno de los métodos de Mill, se aproxima más al método de las diferencias. Este método es interesante porque habla sobre las posibilidades de la ocurrencia y la no ocurrencia de uno de los relata de la supuesta relación causal (supuesta causa o supuesto efecto) y propone que si caso no ocurra uno de ellos el otro también no ocurre y si además está es la única diferencia entre los dos tipos de casos, entonces hay una relación causal entre ellos. De manera semejante, la regla 8 habla de dos tipos de posibilidades: a) que *C* ocurre sin la ocurrencia de *E*, y b) que *C* y *C'* ocurren y que además ocurre *E* y que además ésta es la única diferencia entre las dos posibilidades. La diferencia entre el método de Mill y la regla de Hume es que éste piensa que *C* y *C'* son ambas causas de *E* y no únicamente *C'*; la otra diferencia es que Mill piensa simplemente que lo único que muestra su método sobre estas dos posibilidades es que hay una relación causal entre la circunstancia que distingue los dos posibilidades (*C'*) y la ocurrencia de *E*.

Ambas reglas (el método de la diferencia de Mill y la regla 8 de Hume) sugieren aspectos distintos pero al mismo tiempo complementarios de la noción de causa como una especie de condición cuya ocurrencia es necesaria para que ocurra su respectivo efecto. Podríamos expresarlo de la siguiente:

(CC) un suceso *C* causa otro suceso *E* si y solo si *C* no hubiera ocurrido, *E* no ocurriría.

Esta caracterización de la causalidad no se puede extraer del método de la diferencia y tampoco de la regla 8, aunque ambas estén muy próximas a ella. En mi opinión, Hume la vislumbró completamente tanto en el *Tratado*²⁹ como en la *Investigación*, por ejemplo, cuando propuso su primera definición de causa:

we may define cause to be *an object, followed by another, and where all the objects similar to the first are followed by objects similar to the second*. Or in other words *where, if the first object had not been, the second never had existed*. (Hume 1975, sección VII, parte II).

Ahora bien, si modificáramos la regla 8 de manera a incorporar el análisis contrafáctico de la causalidad sugerido en las dos citas de Hume, creo que, contrariamente a lo que sostiene Stroud, la propuesta del autor del *Tratado* sería capaz de dar cuenta de la distinción entre leyes causales y generalizaciones accidentales. Consideremos las generalizaciones:

Todas las esferas de oro tienen menos de 1km de diámetro.
Siempre que paseo desnudo ocurre un temblor.
Todos los que se encuentran en los salones de clase de la UAM hablan el español.

Hay alguna relación causal entre la esfericidad áurea y el tamaño de su diámetro o entre mi pasear desnudo y la ocurrencia de un temblor o mismo entre el estar en los salones de clase de la UAM y el saber hablar el español? El test relevante para mostrar que no, como sugiere la definición propuesta por Hume, sería pensar en situaciones en donde el consecuente del condicional ocurre aun cuando su respectivo antecedente no ocurriera. De maneja análoga, podríamos mostrar que en (GA) su color negro no es una propiedad relevantemente causal respecto a la transmisión del movimiento entre pelotas de billar.

²⁹ Como muestra el pasaje en cursiva de la última cita del *Tratado*.

Ahora bien, la eliminación de (H') a partir de (O₁), (O₂), (O₃), etc. se sigue de las reglas 5 y 6 y, de modo similar, la eliminación de (H) a partir de (O₁'), (O₂'), (O₃'), etc. Pero, dado que (O₁), (O₂), (O₃), etc. y (O₁'), (O₂'), (O₃'), etc. describen la misma evidencia, ¿qué es lo que explica en nuestra práctica inductiva el proyectar (H) en el futuro y no (H')? Aquí, creo que Hume tendría que negar que las dos secuencias de observaciones son idénticas; en este caso, él sería forzado a admitir que nuestra manera conceptual natural de concebir tal evidencia es la primera y no la segunda.

6. Conclusión

Si el análisis aquí propuesto del concepto humeano de causalidad es correcto, entonces podemos ver en este caso un ejemplo claro de la limitación de la teoría lockeana de las ideas, así como también de la concepción racionalista sobre el dominio de aplicación de la razón humana. Además, se torna insostenible la interpretación según la cual el hábito causal humeano no estaría sujeto a mecanismos racionales reflexivos de corrección y evaluación de juicios causales y, por lo tanto, según la cual sería insensible a la crucial distinción entre leyes causales genuinas y generalizaciones meramente accidentales.³⁰

Bibliografía

- GOODMAN, N. 1979, *Fact, Fiction and Forecast*, Cambridge, Harvard University Press.
HUME, D. 1980, *Dialogues Concerning Natural Religion*, Indianapolis, Hackett Publishing Company, Inc.
HUME, D. 1975, *Enquiries concerning Human Understanding and concerning the Principles of Morals*, Oxford, Oxford University Press.
HUME, D. 1888, *A Treatise of Human Nature*, Oxford, Clarendon Press.
LEIBNIZ, G. 2007, *Theodicy*, Bibliobaazar.
LEIBNIZ, G. 1991, *Monadology: an Edition for Students*, Nicholas Rescher (transl.), Pittsburgh, University of Pittsburgh Press.
LOCKE, J. 1975, *An Essay Concerning Human Understanding*, Oxford, Clarendon Press.
MILL, J. S. 2002, *A System of Logic*, Honolulu, University Press of the Pacific.
STROUD, B. 1977, *Hume*, London, Routledge & Keagan Paul.

³⁰ Agradezco a la audiencia del II Simposio del Círculo de Filosofía de Naturaleza, realizado en la Universidad Panamericana, en la Ciudad de México, los días 14 y 15 de abril de 2011, por sus excelentes comentarios.

A topological model for consciousness: the four original forms of consciousness

Fernando Miguel Pérez Herranz

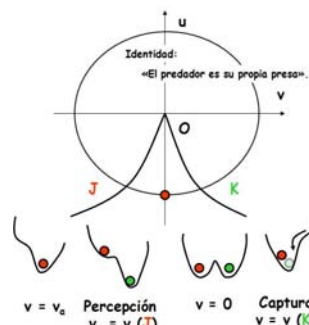
Universidad de Alicante

Abstract

In this second CFN (r) symposium I would like to stress the need to recover a way of thinking according to analogical logic as opposed to the (exhausted) univocal model of thinking that excludes science and refers to it only through the principle of non-contradiction (*neo-positivism*); and as opposed to the (inconsistent) equivocal model of thinking in which "anything goes", so long as it is upheld by some human group (*postmodernism*.) I will deal with three issues:

1) From the Scotist and nominalist criticisms to overcome the absolute omnipotence of God, the material substrate of the world becomes a meaningless power, ready for whatever human reason decides. Science is no longer knowledge at the service of intelligibility and will have no more unity than *methodological unity*; its resources will be: testing, experimenting, and quantifying within a logical argument that ensures the coherence of all these operations. This will also have ethical and moral implications; thus, the Kantian project, along the lines of Scotus and Luther, concentrates its efforts in proclaiming the autonomy of the moral world against the deterministic nature of physical laws. Nature ceases to be the bearer of values and goals - of dignity -, and, therefore, it is seen as *corrupt nature* (Luther, Calvin) which is entirely unable to entail legality, let alone to justify any moral standards that impose duties heteronomously to the consciousness. Aristotelian philosophy, analogical, takes into account unity in diversity. The exercise of human intelligence, of **intelligibility**, governs two key perspectives: 1) the **purpose** of intelligibility (practical philosophy) and 2) the **form** of intelligibility (theoretical philosophy, ontology or metaphysics in the Aristotelian sense, semiotics). The totality of knowledge has to do with the analogical unity of specifically diverse multiple notions. The analogical philosophy based on the Aristotelian model deactivates, consequently, the supposedly indefinite will of the subject; hazard, the principle of entities; the pure emergency, pure creativity.

2) Secondly, I will propose a model for consciousness. In a paper presented at Urbino (Italy), I showed that research on the brain is characterized by the absence of a theorem of consciousness. There is nothing similar to the "the double helix theory" in molecular biology. Vilanayur Ramachandran suggests that this role could be played by mirror cells: "I predict that mirror neurons will do for psychology What DNA did for biology." But whether or not this is true, Ramachandran sets us on different path from standard programs: the theorem of consciousness must emerge not from the study of single brain and the physiological processes that occur within it, but from opening up to the investigation to the connection between two brains, at least. This proposal is inspired by the René Thom model to account for the predator/prey relationship. According to the biological interpretation of the model, a cat and a mouse are understood to form a topological unit or *logos*. These two *actants* [cat and mouse] are related in an irreversible manner, which implies the thesis of the unidirectional collision. The cat sees the mouse (J); it chases it (JRK); the mouse can escape or be eaten (bimodality); (K) and the cat sleeps, becoming its own prey (KSJ) (Fig. 1).



[Identity: "The predator is its own prey" Perception /Capture]

Fig. 1. Thom's predator/prey model

The model is justified by appealing to the theory of stable singularities. The transformations of points from unstable to stable can be understood as the collision of a wave front on a plane. As the wave front propagates on the plane it sweeps an area of space-time. The surface, in turn, can be understood as another wave front. The complexity of the waves means that only certain sections can be studied. (Fig. 2)

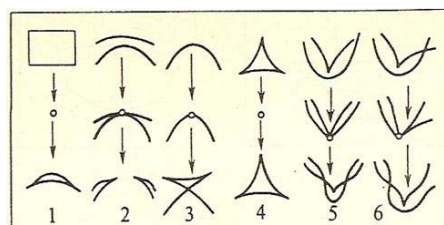


Fig. 2. Colliding waves

The intuitive strategy that we will be presenting begins with the representation of the elliptical umbilical with its four singular points; the space between phases is plotted formula $V(x, y) = x^2$ and $-x^3/3$ and then we join the paths oriented according to the eigenvectors of the isolated points, so that we obtain a figure like the one below where we can intuitively "see" how to connect all the attractors:

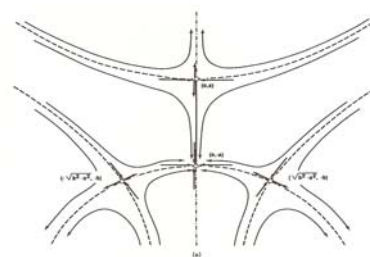


Figure 18.4. (a) Microfication and flows in the neighborhood of a germ $D_{-1,2} = x^2y - y^3/3$.

Fig. 3. Connection of attractors

The four actants that make up the morphology can be reduced by a smooth transformation to a maximum (the same applies to the hyperbolic umbilical). The question is whether one of the actants is interpreted as Subject or Instrument. I refer to Thom's interpretation of the indirect Messenger.

3) Thirdly, I will establish a wider philosophical hypothesis: original consciousness is plural, because there are, at least, four ways to make contact with the two (self) consciousnesses that block the resonance between the Subject and Instrument actants. This hypothesis spans from topological to neurological hermeneutics, via semantic hermeneutics according to the Thom-Petitot-Wildgen rule.

Topological hermeneutics:

The *Elliptical umbilical*, models the states of excitement, tension, and its opposite, resistance: **E1**: morphologies of tension and penetration. **E2**: The opposite, the morphology of resistance (cf. SSyM, 112, 207).

The *Hyperbolic umbilical* models the states of inhibition, expulsion and relaxation. **H1**: the morphology of expulsion. **H2**: The opposite, the morphology of relaxation, of the vault (la voûte). *Neuronal Hermeneutics*. The **consciousness** appears. This purely topological approach, can be read now as a morphological field in which two recurrent dynamic systems interact, whose product $A \square B$ is structurally unstable (two sets of attractors which collide and remain in a state of imbalance with respect to each other). This phenomenon is known as **resonance** (SSyM, 145). Thus the traditional model of consciousness (Crick, Korch ...) is displaced as the transition from the waking to the sleeping states and vice versa (the process of hysteresis) in favour of resonance or collision between two dynamic systems. Therefore we can now speak of "communicating brains".

The four original forms of consciousness

E. Elliptical consciousness-Instrumental

E.1. A consciousness that affirms its status as the sole Subject and everything else - including the Other Subject-, appears to it as Messengers/Instruments. The Messenger/Instrument actant identifies with the Other that is not the Subject.

E.2. A consciousness that resists becoming the Instrument and in turn affirms itself to be the sole Subject. The Instrument blends with the Subject.

H. Hyperbolic consciousness - Corporal

H.1. A consciousness of the subject that begins to stabilize by absorbing the element that is blocking it. In order to capture the

object using instrument I, emanation of the subject, it is necessary to collapse the area between the instrument and the object, M, the mediator of the subject. This is the consciousness of the **excluded** party.

H.2. If this part resists, M is protected by the other three actants. This is the **all-encompassing** and **protective** consciousness of the other actants. (Fig. 4).

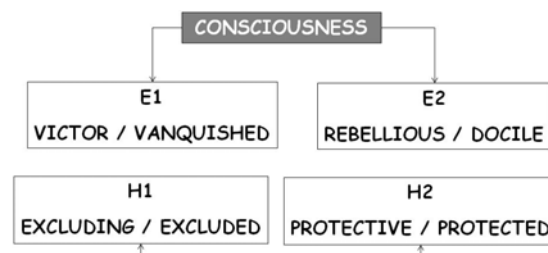


Fig. 4. The four original forms of consciousness with their opposites

Un modèle topologique pour la conscience : les quatre formes originaires de conscience

Fernando Miguel Pérez Herranz

Universidad de Alicante

Résumé

Au cours de ce deuxième symposium du **CFN(r)**, j'aimerais souligner le besoin de recouvrer le mode de pensée obéissant à une logique analogique face au modèle (épuisé) de pensée univoque, qui déconnecte les sciences et les relie uniquement à travers le principe de non contradiction (*néopositivisme*) et face au modèle (inconsistant) de la pensée équivoque selon lequel « tout est permis » à condition d'être soutenu par un groupe humain (*postmodernisme*). Je développerai ensuite trois sujets :

1^{er}) A partir des critiques scotistes et nominalistes visant à sauver la toute puissance absolue de Dieu, le substrat matériel du monde est transformé en une puissance dépourvue de sens, à la disposition de la volonté de la raison humaine. La science cesse d'être un savoir pour l'intelligibilité et n'a plus d'autre unité que l'unité méthodologique ; ses ressources seront : essayer, expérimenter, quantifier... dans un raisonnement logique apportant de la cohérence à toutes ces opérations. Ceci aura également des conséquences éthico-morales. Ainsi, le projet kantien, dans la lignée scotiste et luthérienne, cherche à proclamer l'autonomie du monde moral face à une nature déterministe de lois physiques. La nature cesse d'être porteuse de valeurs et de fins - de dignité - et, par conséquent, elle est envisagée comme une *natura corrupta* (Luther, Calvin) incapable de comporter la moindre légalité et encore moins de concevoir des normes morales imposant des devoirs à la conscience, de façon hétéronome.

La philosophie aristotélique, analogique, tient compte de l'unité dans la multiplicité. L'exercice de l'intelligence humaine, de l'intelligibilité régit deux perspectives fondamentales : 1) la **fin** de l'intelligibilité (philosophie pratique) et 2) la **forme** de l'intelligibilité (philosophie théorique, ontologique ou métaphysique dans le sens aristotélique et sémiotique). La globalité du savoir a trait à l'unité analogique de multiples savoirs spécifiquement différents. Par conséquent, la philosophie analogique aristotélique désactive la volonté prétendument indéfinie du sujet ; le hasard, principe des entités ; la pure urgence, la pure créativité.

2^{ème}) Ensuite, je proposerai un modèle pour la conscience. Dans un séminaire présenté à Urbino (Italie), j'ai montré que les recherches sur le cerveau se caractérisent par l'absence d'un théorème de la conscience. Il n'y a rien de semblable au « théorème de la double hélice » en biologie moléculaire. Vilanayur Ramachandran suggère que ce rôle peut être joué par les cellules miroir (mirror cells) : "I predict that mirror neurons will do for psychology what DNA did for biology". Vrai ou pas, Ramachandran nous mène par un chemin différent de celui des programmes standards : le théorème de la conscience doit provenir de l'étude, non pas d'un cerveau isolé et des procédés physiologiques qui s'y produisent, mais de l'ouverture vers la recherche de la connexion entre au moins deux cerveaux. Cette proposition s'inspire d'un modèle de René Thom pour prouver la relation prédateur/ proie. L'interprétation biologique du modèle signifie : un chat et une souris forment une unité topologique ou *logos*. Ces deux *actants* [chat et souris] sont mis en relation de façon irréversible, ce qui implique la thèse de la confrontation unidirectionnelle. Le chat voit la souris (**J**), la poursuit (**JrK**). La souris peut fuir ou être dévorée (bio-modalité) (**K**), et le chat s'endort, devenant sa propre proie (**KsJ**). (Fig. 1).

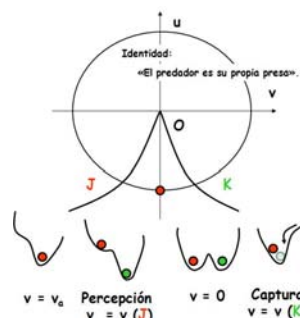


Fig. 1. Modèle prédateur/ proie de Thom

La théorie des singularités stables justifie ce modèle. Les transformations de points instables en points stables peuvent être comprises comme la collision d'une vague d'ondes sur un plan. Lors de la propagation sur le plan, la vague d'ondes balaye une surface de l'espace-temps. À son tour, la surface peut s'étendre comme une autre vague d'ondes. La complexité des ondes fait que seules certaines sections puissent être étudiées. (Fig. 2).

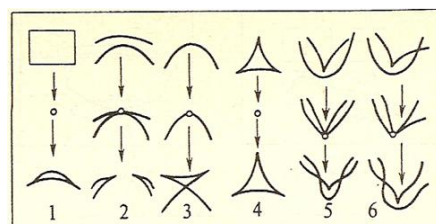


Fig. 2. Choc d'ondes

La stratégie intuitive que nous allons présenter commence par la représentation de l'ombilique elliptique et de ses quatre points singuliers. L'espace est tracé avec des phases à partir du potentiel $V_{(x,y)} = x^2y - y^3/3$ et les trajectoires orientées en fonction des auto-vecteurs des points isolés sont unies, de façon à obtenir la figure suivante dans laquelle il est possible de « voir », de façon intuitive, comment sont connectés tous les attracteurs :

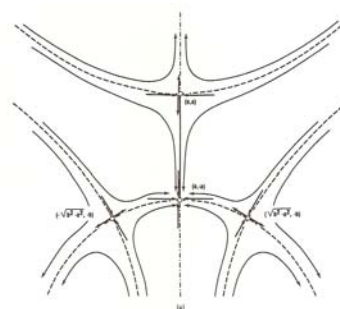


Figure 18.4 (a) Modification and flows in the neighborhood of a germ $D_{1,2} = x^2y - y^3/3$.

Fig. 3. Connexion d'attracteurs

Les quatre actants qui constituent la morphologie peuvent être réduits par de légères transformations à un maximum (de même que pour l'ombilique hyperbolique). Le problème est de savoir si l'un des actants est interprété en tant que Sujet ou Instrument. Ici, je fais référence à l'interprétation de Thom du Messenger indirect. 3^{ème}) En troisième lieu, je vais établir une hypothèse philosophique plus large. La conscience originaire est plurielle car il existe, au moins, quatre modalités permettant que deux (auto) consciences qui bloquent la résonance entre les actants Sujet et instrument puissent entrer en contact. Il s'agit d'une hypothèse qui part de l'herméneutique topologique jusqu'à la neurologique en passant par l'herméneutique sémantique, selon la règle de Tom-Petitot-Wildgen.

Herméneutique topologique :

L'*Ombilique Elliptique* modélise les états d'excitation, de tension et leur contraire, la résistance. **E1** : morphologies de tension et de pénétration. **E2** : leur contraire, la morphologie de résistance. (SSyM, 112, 207).

L'*Ombilique Hyperbolique* modélise les états d'inhibition, d'expulsion et de repos. **H1** : la morphologie de l'expulsion. **H2** : son contraire, la morphologie du repos, de la voûte.

Herméneutique neuronale. La **conscience** apparaît. Ce schéma est purement topologique, il peut maintenant être lu comme un champ morphologique dans lequel deux systèmes dynamiques qui présentent une récurrence interagissent, le produit AHB étant structurellement instable (deux complexes d'attracteurs qui s'entrechoquent et qui sont en situation de déséquilibre, l'un par rapport à l'autre). Ce phénomène est connu comme **résonance** (SSyM, 145), de sorte que le modèle traditionnel de la conscience (Crick, Korch...) est déplacé comme le passage de l'état de veille à l'état de sommeil et vice-versa (procédé d'hystérèse) à celui de résonance ou de choc entre deux systèmes dynamiques. Il est donc possible de parler de « cerveaux communicants ».

Les quatre formes originaires de conscience

E. Conscience elliptique-instrumentale

E.1. La conscience qui s'affirme comme le seul Sujet et tout le reste (y compris l'autre Sujet) apparaissent comme des Messagers/ Instruments. L'actant Messenger/ Instrument est identifié avec le Reste qui n'est pas le Sujet.

E.2. La conscience qui se résiste à être un Instrument et qui s'affirme, à son tour, comme l'unique Sujet. L'Instrument est confondu avec le Sujet.

H. Conscience hyperbolique-Corporelle

H.1. La conscience du sujet qui entame sa stabilisation en absorbant l'élément qui l'entrave. Comme pour capturer l'objet avec l'instrument I (émanation du sujet), la zone entre l'instrument et l'objet M (partie médiatrice du sujet) doit s'effondrer, il s'agit de la conscience de la partie **exclue**.

H.2. Si cette partie résiste, M est protégée par les trois autres actants. Il s'agit de la conscience **englobante** et **protectrice** des autres actants. (Fig. 4).

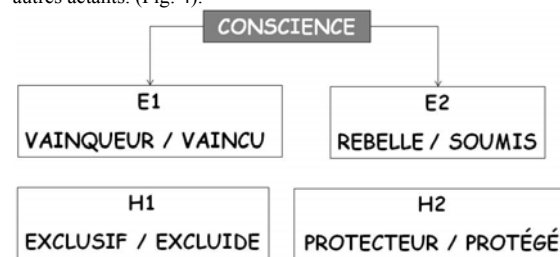


Fig. 4 Les quatre formes originaires de conscience avec leurs contraires

Un modelo topológico para la conciencia: las cuatro formas originarias de conciencia

Fernando Miguel Pérez Herranz

Universidad de Alicante

Resumen

En este segundo simposio del CFN(r) quisiera poner de relieve la necesidad de recuperar el modo de pensar según una lógica analógica frente al (agotado) modelo de pensamiento unívoco, que desconecta las ciencias y las vincula únicamente a través del principio de no contradicción (*neopositivismo*); y frente al (inconsistente) modelo del pensamiento equívoco en el que «todo vale», con tal de que esté soportado en algún grupo humano (*posmodernismo*). Me ocuparé de tres cuestiones:

1ª) A partir de las críticas escotistas y nominalistas para salvar la omnipotencia absoluta de Dios, el sustrato material del mundo se convierte en una potencia carente de sentido, listo para lo que disponga la razón humana. La ciencia deja de ser un saber para la inteligibilidad y no tendrá más unidad que la *unidad metodológica*; sus recursos serán: ensayar, experimentar, cuantificar... dentro de una argumentación lógica que dote a todas esas operaciones de coherencia. Lo que tendrá también consecuencias ético-morales; así, el proyecto kantiano, seguidor de la línea escotista y luterana, concentra sus esfuerzos en proclamar la autonomía del mundo moral frente a una naturaleza determinística de leyes físicas. La naturaleza deja de ser portadora de valores y fines —de dignidad—, y, por lo tanto, se contempla como *natura corrupta* (Lutero, Calvino) imposibilitada para comportar legalidad alguna y menos aún de fundamentar normas morales que impongan deberes heterónomamente a la conciencia. La filosofía aristotélica, analógica, tiene en cuenta la unidad en la multiplicidad. El ejercicio de la inteligencia humana, de la **inteligibilidad**, rige dos perspectivas fundamentales: 1) el **fin** de la inteligibilidad (filosofía práctica) y 2) la **forma** de la inteligibilidad (filosofía teórica, ontología o Metafísica en el sentido aristotélico, semiótica). La totalidad del saber tiene que ver con la unidad analógica de saberes múltiples específicamente diversos. La filosofía analógica de cuño aristotélico desactiva, en consecuencia, la voluntad pretendidamente indefinida del sujeto; el azar, principio de los entes; la pura emergencia, la pura creatividad.

2ª) En segundo lugar, propondré un modelo para la conciencia. En una ponencia presentada en Urbino (Italia), mostré que la investigación sobre el cerebro se caracteriza por la ausencia de un teorema de la conciencia. No hay nada parecido al «teorema de la doble hélice» en biología molecular. Vilanayur Ramachandran sugiere que ese papel podrían jugarlo las células espejo (*mirror cells*): “I predict that mirror neurons will do for psychology what DNA did for biology”. Pero sea o no cierto, Ramachandran nos pone en un camino diferente al de los programas estándar: el teorema de la conciencia habrá de venir del estudio no de un cerebro aislado y de los procesos fisiológicos que ocurren en él, sino de la apertura hacia la investigación de la conexión de dos cerebros, al menos. Una propuesta que se inspira en un modelo de René Thom para dar cuenta de la relación predador / presa. La interpretación biológica del modelo significa: sean un gato y un ratón los que forma una unidad topológica o *logos*. Estos dos *actantes* [gato y ratón] se relacionan de manera irreversible, lo que implica la tesis del enfrentamiento unidireccional. El gato ve al ratón (J); lo persigue (JrK); el ratón puede huir o ser devorado (bimodalidad) (K); y el gato se duerme, convirtiéndose en su propia presa (KsJ). (Fig. 1).

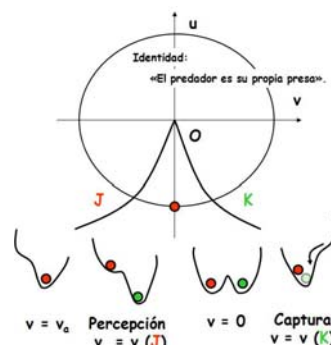


Fig. 1. Modelo predador / presa de Thom

El modelo se justifica apelando a la teoría de singularidades estables. Las transformaciones de puntos inestables en estables, puede entenderse como el choque de un frente de onda sobre un plano. El frente de ondas al propagarse sobre el plano barre una superficie del espacio-tiempo. La superficie, a su vez, puede entenderse como otro frente de ondas. La complejidad de las ondas hace que sólo puedan estudiarse ciertas secciones. (Fig. 2)

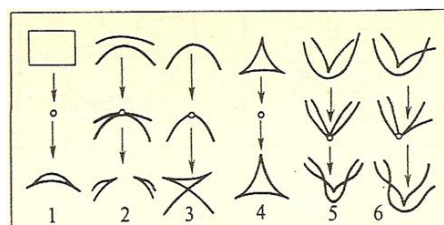
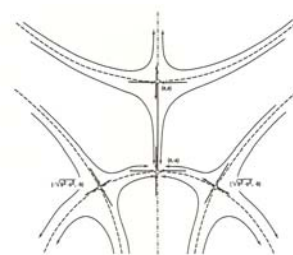


Fig. 2. Choque de ondas

La estrategia intuitiva que vamos a presentar comienza con la representación de la umbílica elíptica con sus cuatro puntos singulares; se traza el espacio de fases a partir del potencial $V_{(x,y)} = x^2y - y^3/3$ y unimos las trayectorias orientadas según los autovectores de los puntos aislados, de manera que se obtiene una figura como la siguiente en la que se «ve» intuitivamente cómo se conectan todos los atractores:



Figures 18-4. (a) Identification and flows in the neighborhood of a germ $D_{1,2} = x^2y - y^3/3$.

Fig. 3. Conexión de atractores

Los cuatro actantes que conforman la morfología pueden reducirse mediante transformaciones suaves a un máximo (lo mismo vale para la umbilica hiperbólica). La cuestión es si uno de los actantes es interpretado como Sujeto o como Instrumento. Remito a la interpretación de Thom del Mensajero indirecto.

3ª) En tercer lugar, estableceré una hipótesis filosófica más amplia: la conciencia originaria es plural, porque hay, al menos, cuatro modalidades de entrar en contacto dos (auto) conciencias que bloquean la resonancia entre los actantes Sujeto e Instrumento. Una hipótesis que se abre desde la hermenéutica topológica hasta la neurológica, pasando por la hermenéutica semántica según la regla de Tom-Petitot-Wildgen.

Hermenéutica topológica:

La *Umbilica Elíptica*, modeliza los estados de excitación, tensión y su inversa, resistencia: **E1**: morfologías de tensión y penetración. **E2**: su inversa, la morfología de resistencia. (SSyM, 112, 207).

La *Umbilica Hiperbólica* modeliza los estados de inhibición, expulsión y relajamiento. **H1**: la morfología de la expulsión. **H2**: Su inversa, la morfología del relajamiento, de la bóveda (la vouite). *Hermenéutica neuronal*. Aparece la **conciencia**. Este esquema puramente topológico, puede ser leído ahora como un campo morfológico en el que interactúan dos sistemas dinámicos que presentan recurrencia, cuyo producto AHB es estructuralmente inestable (dos complejos de atractores que entrecuchan y quedan en situación de desequilibrio, uno respecto del otro). Éste fenómeno es conocido como **resonancia** (SSyM, 145). De manera que se desplaza el modelo tradicional de la conciencia (Crick, Korch...) como el paso de estado de vigilia al estado de sueño y viceversa (proceso de histéresis) al de resonancia o choque entre dos sistemas dinámicos. Por eso ya podemos hablar de «cerebros comunicantes».

Las cuatro formas originarias de conciencia

F. Conciencia elíptica-Instrumental

E.1. La conciencia que se afirma como único Sujeto y todo lo demás —incluido el otro Sujeto—, se la aparecen como Mensajeros/Instrumentos. El actuante Mensajero/Instrumento se identifica con lo Otro que no es Sujeto.

E.2. La conciencia que se resiste a ser Instrumento, y que se afirma a su vez como único Sujeto. El Instrumento está confundido con el Sujeto.

I. Conciencia hiperbólica-Corporal

H.1. La conciencia del sujeto que inicia su estabilización al absorber el elemento que lo impide. Como para capturar el objeto mediante el instrumento I, emanación del sujeto, es necesario que se colapse la zona entre el instrumento y el objeto, M, la parte mediadora del sujeto. Es la conciencia de la parte **excluida**.

H.2. Si esta parte resiste, M queda protegida por los otros tres actantes. Es la conciencia **englobadora** y **protectora** de los demás actantes. (Fig. 4).

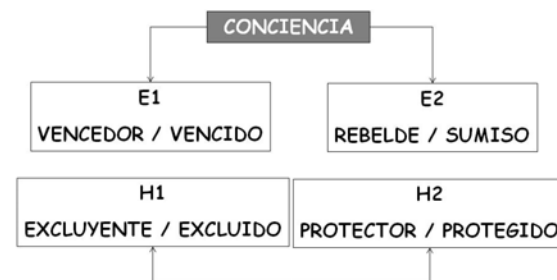


Fig. 4. Las cuatro formas originarias de conciencia con sus inversas

Un modelo topológico para la conciencia: las cuatro formas originarias de conciencia

Fernando Miguel Pérez Herranz

Universidad de Alicante

- 0. Planteamiento
- 1. La Lógica analógica
- 2. Modelo topológico para la conciencia
 - 2.1. Modelo predador / presa de René Thom
 - 2.2. Espacio - escala gaussiano y teoría de singularidades
 - 2.3. El Modelo *umbílico* para la conciencia
- 3. Las cuatro formas originarias de conciencia
 - 3.1. Hermenéutica *topológica*
 - 3.2. Hermenéutica *sintáctico-semántica*
 - 3.3. Hermenéutica *neuronal*
 - 3.4. Hermenéutica *antropológica*
 - 3.5. Hermenéutica *mítico-histórica*

0. Planteamiento

Después de algunos años de compartir con vosotros la experiencia del Círculo de Filosofía de la Naturaleza (repensada o renovada, recuperada o reconstituida) **CFN(r)**, a la vez un foro de debate y un punto de encuentro de experiencias e investigaciones en simposios como el que celebramos —bajo la entusiasta e inteligente dirección de Miguel Espinoza, a quien felicito por proporcionarnos esta interesantísima vivencia—, me parece que el mayor homenaje que se puede hacer al Círculo es tratar de clarificar, en lo que a cada uno nos corresponda, cuestiones que se han planteado durante este tiempo y que unas veces se presentaban muy estimulantes y otras como barreras y aun impedimentos para fertilizar las discusiones o, simplemente, los intercambios de información. Por mi parte, quisiera poner de relieve la necesidad de recuperar el modo de pensar según una lógica ANALÓGICA frente al agotado modelo de pensamiento UNÍVOCO que desconecta los saberes unidos formalmente a través del principio de no contradicción, y frente al inconsistente modelo del pensamiento EQUÍVOCO en el que «todo vale» siempre que se pertenezca a alguna institución.

Por un lado, frente al conjunto de posiciones filosóficas que, para simplificar, llamaré *neo-positivistas* y que se caracterizan por el uso de una Lógica Unívoca, que arranca de la tradición escotista. Por otro, frente al conjunto de posiciones que podríamos denominar *posmodernistas* y *constructivistas* y que se caracterizan, a su vez, por el uso de una Lógica Equívoca de cuño nominalista y ockhamista. Defenderé que una Filosofía repensada o renovada de la Naturaleza **FN(r)** ha de moverse en los límites de una Lógica Analógica, y ésta es la razón de mayor peso para conectar con Aristóteles. En esta ponencia me limitaré a una breve definición del pensamiento analógico y propondré como ejemplo un modelo topológico para la explicación de la conciencia; concluiré que la conciencia no es un concepto unívoco como quieren las investigaciones en la órbita del programa de Francis Crick con la

colaboración del Cristof Koch a partir de 1990.¹ Un programa de este tipo puede describir funciones mentales específicas: memoria, atención, intención, introspección... que se corresponden con procesos físicos específicos del cerebro, pero no puede explicar *por qué* hay experiencia subjetiva.

1. Lógica analógica

Desde Aristóteles a santo Tomás, la naturaleza ha sido entendida, típicamente,² como una entidad que posee cierta autonomía respecto del hombre; una entidad que posee una consistencia y una capacidad de obrar bien perteneciente a fuerzas internas, bien recibida de un Arquitecto divino, de Dios o de cualquier otra entidad englobadora del mundo. En cualquier caso, sea por semejanza, sea por gracia divina, el *ordo praeceptorum legis naturae* se corresponde con el *ordo rerum naturalium*, cuya normatividad no es creada por la razón, aunque ésta sí puede descubrirla (por ejemplo, santo Tomás, *Summa theologiae*, I-II, 91, 2-3; 94,2). De ahí el recelo que siempre tuvieron el cristianismo medieval y luego el catolicismo con la manipulación tecnológica de la naturaleza. Leibniz también sigue esta línea: la naturaleza se rige por un orden racional que la convierte en buena y valiosa.³

Pero la línea dominante siguió las reglas de Bacon y de Descartes, que dejaban las puertas abiertas a la operatividad sin restricciones sobre el mundo. “La ciencia del hombre es la medida de su potencia, porque ignorar la causa es no poder producir el efecto” (*Novum organum*, I, 3); “Y de esta suerte hacernos como dueños y poseedores de la naturaleza” (*Discurso del método*, sexta parte). A partir de las críticas escotistas y nominalistas para salvar la omnipotencia absoluta de Dios, el sustrato material del mundo se convierte en una potencia carente de sentido, listo para lo que disponga la razón humana. La ciencia deja de ser un saber para la inteligibilidad y no tendrá más unidad que la *unidad metodológica*; sus recursos serán los de *ensayar*, *experimentar*, *cuantificar*... dentro de una argumentación lógica que dote a todas esas operaciones de coherencia. Lo que tendrá también consecuencias ético-morales; así, el proyecto kantiano, seguidor de la línea escotista y luterana, concentra sus esfuerzos en proclamar la autonomía del mundo moral frente a una naturaleza determinística de leyes físicas. La naturaleza deja de ser portadora de valores y fines —de dignidad—, hasta contemplarse como *natura corrupta* (Lutero, Calvino), imposibilitada de comportar legalidad alguna y *a fortiori* de fundamentar normas morales que impongan deberes heterónomos al sujeto, convertido él mismo en fuente de moralidad.

La filosofía aristotélica, analógica, tiene en cuenta la unidad en la multiplicidad, que no se reduce a interdisciplinariedad. Aunque su objeto sea el todo, no se identifica con el saber total, sino con la unidad de todos los saberes: **el intento de constituir la totalidad orgánica y organizada (filosóficamente) de los saberes**

¹ J. Horgan, “¿Puede explicarse la conciencia?”, *Investigación y Ciencia*, nº 16, 1994, págs. 70-77.

² Ser genérico significa hacer cosas típicas. *Típico* aquí significa “con probabilidad no nula y que evita las cosas raras”. Por ejemplo, en el parque, no es típico pasear y encontrarse con el presidente de los Estados Unidos; pero sí lo sería en el Capitolio. Todos los sistemas son típicos en algún sentido. Una manera de comprender la tipicidad es perturbar algunos puntos del sistema y ver qué ocurre. En la teoría de sistemas dinámicos no lineales, Smale se hizo la pregunta de si en cualquier sistema estable sólo pueden hallarse *fuentes*, *sumideros*, *sillas*, *espirales* y *ciclos*, según la clasificación de Poincaré; Thom respondió con una clasificación más fina de los cambios no lineales en sistemas que dependen de parámetros y que sufren cambios bruscos y discontinuos, la llamada *Teoría de las Catástrofes elementales*.

³ ¿Cómo poner límites al proceso de destrucción de la naturaleza, proceso ligado a la civilización capitalista, que es la base histórica que ha generado la cultura ético-política constitucional? Es una de las grandes cuestiones con las que se topa la tradición filosófica de cuño escotista-nominalista. Otras cuestiones: ¿Cómo poner límites al individualismo estructuralmente implicado en las Constituciones democráticas, liberales? ¿Cómo poner límites al principio de soberanía de los estados nacionales, que son la base efectiva y el ámbito de aplicación de las Constituciones democráticas?...

humanos y de las actividades inteligentes que dirigen los comportamientos humanos. Ésta fue la enorme obra de **Aristóteles**, que sigue siendo el punto de referencia, porque define las perspectivas de la inteligibilidad en que las diversas ciencias desarrollan sus verdades internas: considerando que todo saber propio de una cosa es un comportamiento humano que compromete la responsabilidad del Sujeto que lo ejerce, y supone la realidad, la existencia (el ser) de su objeto. De manera que el ejercicio de la inteligencia humana, de la **inteligibilidad**, rige dos perspectivas fundamentales: 1) el **fin** de la inteligibilidad (filosofía práctica: “Pues no investigamos para saber qué es la **areté**, sino para que seamos buenos” (*Ética a Nicómaco*, 1103b27-28) y 2) la **forma** de la inteligibilidad (filosofía teórica, ontología o Metafísica en el sentido aristotélico, semiótica: “Todos los humanos, por naturaleza propiamente humana, a lo que aspiran es a ser lúcidos”, como traduce espléndidamente Gómez Pin el texto de *Metafísica*, 980a22. La totalidad del saber tiene que ver con la unidad analógica de saberes múltiples específicamente diversos:

De lógico que era —escribe Barreau—, Aristóteles se hace filósofo en sentido pleno, es decir, que encadena las diversas ciencias, fijadas cada una a su género, bajo la autoridad de una filosofía primera, que es la única que puede asegurar que, a través de sus pasos inductivos, o bien alcancen el ente o bien expresen el ente en la asombrosa profusión de sus aspectos.⁴

La filosofía analógica de cuño aristotélico desactiva, en consecuencia: la *voluntad* pretendidamente indefinida del sujeto; el *azar* como principio de los entes; y la pura emergencia, la pura *creatividad*.

2. Modelo topológico para la conciencia

Propondré un ejercicio de pensamiento analógico —desarrollo de la propuesta de René Thom y Jean Petitot de una *Semiofísica*—, justo en el ámbito en que lo humano y lo físico se dan cita: la conciencia.

En un trabajo anterior,⁵ mostré que la investigación sobre el cerebro se caracteriza por la ausencia de un teorema de la conciencia, entendiendo por *teorema* un resultado que sintetiza múltiples cursos de investigación al modo del teorema de Pitágoras o del teorema de la «doble hélice». ¿Se encuentra algo parecido al teorema del ADN en neurobiología para la conciencia? Vilanayur Ramachandran sugiere que ese papel podrían jugarlo las células espejo (*mirror cells*).⁶ Esté o no en lo cierto, Ramachandran nos propone una vía muy diferente a la del programa estándar: el teorema de la conciencia no habrá de venir del estudio de un cerebro aislado y de los procesos fisiológicos que ocurren en él, sino de la apertura de la investigación hacia la conexión con otros cerebros. Y para ello hay que sortear «la trampa cartesiana», su mayor obstáculo. Y decimos *trampa* porque procede del uso de la lógica unívoca que inaugura la modernidad en la mayoría de los campos de la razón. Su argumentación toma esta

⁴ H. Barreau, *Aristóteles*, EDAF, Madrid, 1978, pág. 108.

⁵ F. M. Pérez Herranz, “El teorema de la conciencia y el Proyecto Cerebro Humano” en F. J. Serrano Bosquet (ed.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, MacGraw Hill, México, 2010, págs. 217-240.

⁶ “I predict that mirror neurons will do for psychology what DNA did for biology”, V. Ramachandran, “Mirror neurons and imitation learning as the driving force behind “the great leap forward” in human evolution”, en www.edge.org/3rd_culture/ramachandran/ramachandran_p1.html. Sobre células espejo: Rizzolatti G. (y otros) (1997), “Object representation in the ventral premotor cortex (area F5) of the monkey”, *Journal of Neurophysiology*, nº 78, pp. 2226-2230. G. Rizzolatti y C. Sinigaglia, *Las neuronas espejo*, Paidós, Barcelona, 2006; M. Iacoboni, *Las neuronas espejo. Empatía, neuropolítica, autismo, imitación o de cómo entendemos a los otros*, Katz, Madrid, 2009...

forma: ni la sociedad es algo natural del hombre ni el hombre es un ser social por naturaleza; el hombre es un individuo separado tanto de la sociedad como del resto de individuos, definidos según la distinción *ex natura rei*. De manera que si los individuos son mutuamente indiferentes entre sí, el hecho de la conciencia hay que explicarlo a partir de cada individuo, como quiere Descartes. De estos postulados se sigue la necesidad de las teorías del pacto en sociología y de la percepción en psicobiología.

Para salvar este mecanicismo, apelamos a los modelos geométrico-topológicos, sugeridos por la propia investigación neurofisiológica. Así, Rodolfo Llinás⁷ considera al cerebro como un sistema semicerrado, modulado por los sentidos, que simula (y no traduce) la realidad, por lo que ha de ser de alguna manera isomorfa (representa la realidad), aunque no homomorfa (con la misma apariencia) con ella para poder predecir las interacciones del organismo con su entorno. Antonio Damasio afirma que ser conscientes del mundo que nos rodea, saber lo que sabemos y saber que lo sabemos es un acontecimiento neuronal en el interior del cerebro, pero a condición de que interactúe con el cuerpo⁸... El propio Rizzolatti llama a su teoría de la creación de mapas del espacio, «teoría promotora de la atención»⁹... Todos ellos hablan de mapas, de espacios, de geometrización del ambiente, etc. ¿Y cómo podría ser de otro modo?

Pues bien, el modelo que voy a considerar tiene como marco el espacio local en el que entran en contacto dos organismos que se emiten frentes de ondas de tal manera que los actantes de uno de ellos no pueden absorber los actantes del otro (y eventualmente de los dos). Una propuesta que tiene como inspiración el modelo Predador / Presa de René Thom.

2.1. Modelo predador / presa de René Thom

Thom construyó un modelo topológico para dar cuenta de los procesos de ataque y captura que se producen en la Naturaleza. Lo resumiré de manera intuitiva (el lector puede auxiliarse de una cartulina y un alfiler). Una ecuación de tercer grado tal como $x^3 + ux + v = 0$, que corresponde geométricamente al «pliegue», tiene tres, dos, y una soluciones, lugar de los puntos singulares del potencial cúspide: $V = x^4/4 + ux^2/2 + v = 0$. ¿En qué lugares se encuentran estos puntos? El pliegue puede dividirse —algebraicamente según el tipo de las soluciones, y físicamente mediante el expediente del alfiler—, en tres regiones: a las tres soluciones corresponden tres agujeros; a dos soluciones, dos agujeros; y a una solución, un agujero. Tanteemos sobre el pliegue y demos nombres a las partes más relevantes. Supongamos que pasamos de un punto a dos puntos y luego a tres puntos; repitamos la acción hasta lograr formar un círculo (Fig. 1).

⁷ R. Llinás, *El cerebro y el mito del yo*, Belacqua, Barcelona, 2003.

⁸ Damasio, A. R.: *El error de Descartes*, Crítica, Barcelona, 1996; *En busca de Spinoza*, Crítica, Barcelona, 2005. «Si no hay cuerpo, no hay mente» es su eslogan.

⁹ G. Rizzolatti (*et al.*), “Reorienting attention across the horizontal and vertical meridians: Evidence in favor of a premotor theory of attention”, *Neuropsychologia*, 25, 1987, págs. 31-40.

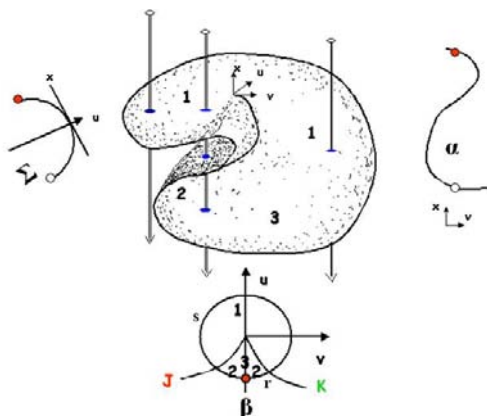


Fig. 1. Singularidad cúspide y puntos singulares

Si se va de **J** a **K** por **s** se atraviesa el pliegue una vez; si se hace por **r** se entra en una zona en la que aumentan los agujeros: dos y hasta tres. Un punto, el **O**, es el *centro organizador* de ambas zonas, y son los parámetros **u** y **v** los que, al aumentar o disminuir, hacen cambiar las trayectorias.¹⁰

Si se proyecta ahora la figura sobre el plano Σ de coordenadas (**x**, **u**), se reflejan el punto **O** y un máximo (**máx**) y un mínimo (**mín**) del pliegue; si se proyecta la figura sobre los planos α , ($\alpha_1... \alpha_n$) de coordenadas (**x**, **v**), que son diversos cortes de la variedad **M**, se observa cómo la curva *pliegue* tiene un máximo y un mínimo antes de llegar al plano que atraviesa el punto **O**, a partir del cual los planos sólo recogen una línea continua sin máximos ni mínimos; si, por último, se proyecta sobre el plano β o de control, se obtiene el conjunto de bifurcación o parábola semicúbica $4a^3 + 27b^2$, de coordenadas (**u**, **v**). Llámese Γ al ciclo completo e interprétese biológicamente, según la acción de «cazar/capturar», siendo el «gato» y el «ratón» sus atractores. Entonces el ciclo se manifiesta en la proposición lingüística: «el gato ha cazado / capturado al ratón».

i) Tramo **JrK**. Al inicio del proceso hay dos actantes: el sujeto [el gato], que se crea en **J**, y el objeto [el ratón], que será capturado en **K**.

ii) Punto **K**. Al terminar el proceso sólo hay un actante: el sujeto [el gato] que triunfa en la catástrofe, al capturar en **K** a la presa.

iii) Inversión del ciclo Γ . Si se da la vuelta topológica a la singularidad —esto es, se sube un escalón en la pirámide ecológica—, lo que era predador en **J**, se convierte en presa de otro predador en **K**. «El ratón se come al ...»

iv) Eje **Ov**. En el momento del apresamiento, la energía aumenta y luego comienza a decrecer; el psiquismo del animal está completamente dominado por la imagen de la presa, o proceso de alienación. Esto permite a un ser vivo ser diferente de un ser espacial: así se introduce *el imaginario* en el modelo.

v) Eje **Ou**. El predador «ve» a la presa que entra en su campo de percepción y lo incita a perseguirla.

vi) Punto **J**. La *catástrofe de percepción* es el producto del reconocimiento de la presa exterior, y la imagen psíquica de la presa se proyecta en la forma exterior, cesando la alienación: el apresador vuelve a ser

¹⁰ R. Thom, *Stabilité structurelle et morphogénèse*, Inter Editions, París, 1972². Traducción castellana, *Estabilidad estructural y morfogénesis*, Gedisa, Barcelona, 1987, págs. 307 ss. (SSyM).

(semánticamente) él mismo y se lanza en persecución de la presa.

vii) Tramo **JsK**. Describe el momento posterior de la persecución de la presa por parte del predador. Una vez que éste alcanza la presa, la desgarrar, la come y comienza la digestión, el sujeto y el objeto se confunden: es el momento del dormir, del sueño: «El predador es su propia presa».

viii) Ciclo **Γ**. Tras recorrer el arco **KsJ** volvemos al punto **v**.

La interpretación biológica significa: el gato y el ratón forman una unidad topológica, un *logos*. Estos dos *actantes* [gato y ratón] se relacionan de manera irreversible, lo que implica la tesis del enfrentamiento unidireccional. El gato ve al ratón (**J**); lo persigue (**JrK**); el ratón puede huir o ser devorado (bimodalidad) (**K**); y el gato se duerme, convirtiéndose en su propia presa (**KsJ**) (Fig. 2).

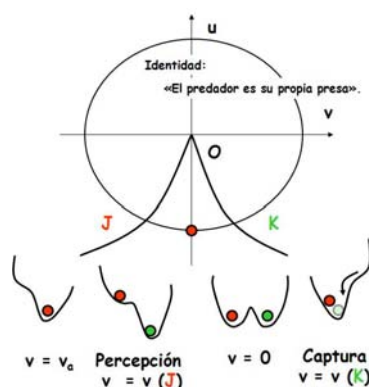


Fig. 2. Modelo predador / presa de Thom

El modelo Predador / Presa para los organismos tridimensionales en forma de toro topológico muestra la "anulación de la (auto)conciencia en la identificación con la presa". Naturalmente, el animal (predador) posee «conciencia»: la conciencia de ser un atractor diferente de su presa, al menos en el periodo de percepción, persecución y captura (o, eventualmente, fracaso). (Los gorilas incluso se autorreconocen, aunque sólo sea cuando estén fuertemente vinculados a un entorno humano, como han mostrado los experimentos de Gordon Gallup con primates). Ricardo Sánchez Ortiz de Urbina llama a esta conciencia animal (auto)conciencia, para distinguirla de la conciencia de tipo humano.¹¹ ¿Cuál es la diferencia? La aparición de la **conciencia humana** —es nuestra hipótesis— comporta una complicación del modelo, por cuanto la «presa» deja de ser tal presa, no es absorbida por el predador, quedando enfrentados los dos organismos, según el fenómeno físico llamado *resonancia*,¹² en el que se acoplan dos sistemas dinámicos. La competición entre resonancias, un fenómeno poco estudiado, nos conduce al fenómeno de *catástrofes en interacción*.¹³ Pues bien, la explicación de la conciencia humana resiste al fenómeno de

¹¹ "3º.- que podremos decir, un poco abruptamente, que los animales dispondrían de autoconciencia pero que no la estabilizan mediante la conciencia, sino mediante otros dispositivos", escribe Ricardo Sánchez Ortiz de Urbina, "¿La Fenomenología del espíritu como *bildungsroman*?", *Eikasía*, nº 15, 2007, pág.

¹² "Cuando entran en interacción libre dos sistemas dinámicos Z y B , que presentan recurrencia, el sistema producto $A \times B$ es estructuralmente inestable; en general, si C y C' son los atractores presentados por A y B en el momento del acoplamiento, el atractor producto $C \times C'$ sufrirá una catástrofe catabólica y degenerará en un atractor K de dimensión más pequeña conocido en dinámica con el nombre de resonancia". *SSyM*, pág. 145.

¹³ Si se hiciera que las dos catástrofes entraran en interacción libre la morfología inducida tendría $(q_1 + 1)(q_2 + 1)$ puntos críticos, y la

resonancia, y exige un modelo diferente en el que los atractores dominantes queden *con-frontados*. La conciencia no es (auto)conciencia, sino «conciencia de otra conciencia». Esta es la diferencia con la fenomenología de la percepción, dada a escala de las (auto)conciencias. Un modelo que se encuentra cercano a los planteamientos fenomenológicos de Maurice Merleau-Ponty y Jan Patočka.

2.2. Espacio - escala gaussiano y teoría de singularidades

El modelo que propongo apela a la teoría de singularidades estables. En breve resumen: Las transformaciones (bifurcación o metamorfosis, como dice Arnold) de los puntos inestables de un sistema en puntos estables, puede entenderse como un frente de onda sobre un plano. **El frente de ondas al propagarse sobre el plano barre una superficie del espacio-tiempo; y la superficie**, a su vez, puede entenderse como **otro frente de ondas**. La complejidad de las ondas hace que sólo puedan estudiarse ciertas secciones. En la figura 3 señalamos transformaciones de algunas de esas secciones que corresponden a las singularidades estudiadas por Thom:

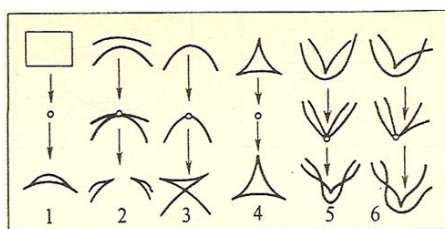


Fig. 3. Choque de ondas

El interés de los modelos de singularidades reside en que se puede prescindir de multitud de variables. Por esta razón, se vinculan de manera natural con los modelos aristotélicos, que también prescinden de multitud de variables ligadas a la materia.¹⁴ Estos modelos remiten a un esquema operatorio de «eliminación de variables». La Teoría de las Catástrofes, que llamamos Teoría de las Singularidades Topológicas para evitar equívocos, utiliza el teorema *Splitting (Descomposición)* para separar la parte estable de una función de la parte inestable. Así, la función potencia $V(x)$ se descompone en una parte estable $\pm x^2$, y una parte en la que se concentra toda la inestabilidad o germen: $V(x) = (ger) + \pm x^2$. Pero nada dice, claro, sobre la determinación de esa parte inestable o germen. El concepto de *corrango* de la teoría de Singularidades es el número de direcciones en las que degenera un punto crítico, la información interesante en estos sistemas. Esto tiene que ver con los modelos topológicos que inauguró Poincaré para dar cuenta del *problema de los tres cuerpos*: En vez de estudiar las trayectorias de los planetas persiguiéndolas por todos los puntos por los que pasa, traza un plano B —llamado *sección de Poincaré*—

complejidad se comporta entonces de manera multiplicativa. Ignoro si existe una realización concreta de semejante situación”. *SSyM*, pág. 147.

¹⁴ “Las sustancias aristotélicas no vienen caracterizadas por una determinada agregación de partes materiales, sino por sus respectivas formas (...) Esto quiere decir que, al adoptar el concepto de *sustancia* de Aristóteles como concepto de objeto, se pone de manifiesto la importancia de los aspectos estructurales de los objetos, lo cual hace posible, entre otras cosas, entender cómo los objetos de la experiencia ordinaria caracterizables por medio de un determinado comportamiento, determinados rasgos, estructuras, etc. puede ser concebidos como individuos determinados, aun cuando el número de sus componentes esté indeterminado, o dichos componentes cambien permanentemente”, F. J. Soler Gil, *Aristóteles en el mundo cuántico*, Comares, Granada, 2003, pág. 66.

transversal a las órbitas y espera a ver qué ocurre: Si las órbitas pasan por el mismo punto, hay soluciones T-periódicas; si no coinciden exactamente, pero se mantienen en un toro, hay soluciones *cuasi-periódicas*; si llenan el plano (o salen de él y luego vuelven, de manera aleatoria), se dirá que la solución es *caótica*. De este modo, en vez de estudiar una trayectoria en tres dimensiones, se estudia un plano bi-dimensional, donde se recogen los impactos que las trayectorias marcan cada vez que pasan por él.

La teoría de las singularidades se ha desarrollado en un campo insospechado quizá para Thom: la investigación de las imágenes de los modelos de ordenador. Hasta ahora, las imágenes solían servir como información adicional en forma de ejemplo para iluminar la oscuridad de un texto o de determinadas ecuaciones. Pero con los ordenadores las imágenes se transforman ellas mismas en sujetos que necesitan explicación. Ya ocurría algo de esto en astronomía (los bucles de los planetas), o en mecánica cuántica (estelas de electrones...), pero se ha hecho mucho más interesante en neurobiología, por ejemplo, para la interpretación de las *neuroimágenes* encontradas a partir del uso de los nuevos métodos no invasivos: el magnetoencefalograma (MEG), la tomografía por emisión de positrones (PET), la resonancia magnética (MRI), la resonancia magnética nuclear funcional (RMNf), etc.

Aquí, la cuestión decisiva es la introducción de un «parámetro de escala». Es decir, los puntos de la imagen sólo pueden ser interpretados por la escala, que introduce un nuevo concepto: la *imagen-escala*, la imagen que forma un *espacio-escala*. La cuestión es entender qué sucede entre dos escalas diferentes, qué mecanismos ocurren en los cambios generales de escala. Si suponemos que la imagen está desplegada como una función y nos interesamos por las propiedades de esta función, esto es, sus puntos críticos y algunos subconjuntos de puntos con el mismo valor, entonces estos puntos nos ofrecen una descripción de las imágenes. Por ejemplo, una imagen bidimensional con sus puntos máximos, mínimo y sillar. Ahora bien, ¿cómo detectar estos puntos críticos? Las matemáticas han desarrollado métodos muy eficaces desde el cálculo diferencial hasta la teoría topológica de singularidades. Y entre estos métodos destaca la *teoría de las catástrofes* de R. Thom, que permite localizar en el espacio-escala las desapariciones y creaciones de lugares llamados *puntos catastróficos*. En los últimos años se ha propuesto modelos muy interesantes sobre la estructura *deep* de la escala gaussiana.¹⁵

2.3. El modelo umbílico para la conciencia

A partir del modelo de la predación de Thom, defenderé la siguiente hipótesis de partida: que la conciencia responde a topologías complejas umbílicas, en las que, además de sujeto / destinatario y mensaje, hay instrumentos o mediadores indirectos.¹⁶

Hipótesis 1: Si la (auto)conciencia —conciencia animal— es una figura propia de las morfologías cuspoides, con acoplamiento de resonancia, la conciencia humana pertenece a las morfologías umbílicas y resiste la resonancia.

¹⁵ Véase, por ejemplo, A. Kuijper, *The Deep Structure of Gaussian Scale Space Images*, PhD thesis, Utrecht University, 2002.

¹⁶ La posición central que desempeña el «instrumento» en el desarrollo del cerebro humano puede justificarse desde la teoría del *exocerebro* de Roger Bartra. El cerebro habría que entenderlo como un sistema abierto a circuitos culturales externos —instrumentos— de los que depende, aun parcialmente, para su funcionamiento. R. Bartra, *Antropología del cerebro: la conciencia y los sistemas simbólicos*, Valencia, Pre-textos, 2006.

Una vez que hemos determinado los puntos singulares de la umbílica elíptica y de la umbílica hiperbólica,¹⁷ nos preguntamos: ¿Qué ocurre si dos singularidades umbílicas (elípticas o hiperbólicas) se proyectan la una sobre la otra? Y tendremos como modelo empírico las proposiciones de las neuronas-espejo. Interpretaremos el choque de ondas desde la hermenéutica propuesta por Thom, Petitot y Wildgen. La estrategia intuitiva comienza con la representación de la umbílica elíptica con sus cuatro puntos singulares; después se traza el espacio de fases a partir del potencial $V_{(x,y)} = x^2y - y^3/3$; y se unen las trayectorias orientadas según los autovectores de los puntos aislados. Se obtiene así una figura como la siguiente, en la que se «ve» intuitivamente cómo se conectan todos los atractores:

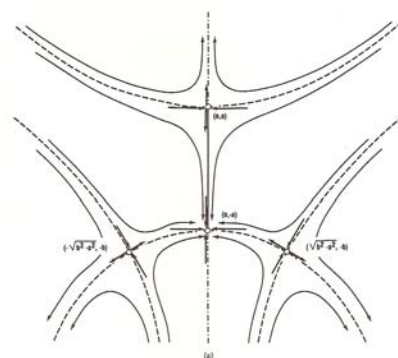


Figure 18.4 (a) Morsification and flows in the neighborhood of a germ $D_{-4} = x^2y - y^3/3$.

Fig. 4. Conexión de atractores

Los cuatro actantes que conforman la morfología pueden reducirse mediante transformaciones suaves a un máximo: en el plano de control las funciones tienen tres puntos silla y un mínimo local si $a > 0$ o un máximo local si $a < 0$. Los parámetros que despliegan el potencial los he definido en otro lugar: a) El *postulado de Darwin* o de unidad de los organismos terrestres; b) el *postulado de Hebb* o de continuidad neuronal; c) el *postulado de Shafer* o de discontinuidad muscular. El parámetro a , que representa la **selección natural**, puede entenderse o bien aumentando, al modo del *darwinismo social*, o bien disminuyendo, al modo del *culturalismo*, hasta anularse por un esfuerzo de las culturas humanas: medicina, seguridad social, mantenimiento de los individuos no productivos, etc.). El parámetro b lo consideramos inalterable, para un momento dado de la vida del desarrollo neuronal del individuo que situamos en la edad adulta. La singularidad puede representarse dando valores: $a = 1$, $b = 0$, y variando el postulado de *Shafer* c de -10 a -65 :

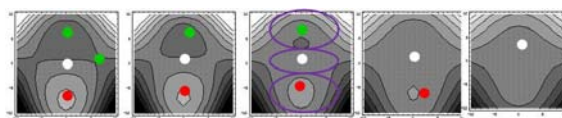


Fig. 5. Atractores de la singularidad elíptica

La conciencia, diremos, aparece fenoménicamente cuando el actante dominante y único de un frente de ondas choca con otro frente de ondas y no puede absorber todos los actantes de este otro frente. **Aquí no se propaga la**

¹⁷ J. Callahan, "Singularities and Plane Maps I". *American Mathematical Monthly*, n° 81, 1974, págs. 211-240; y "Singularities and Plane Maps II: Sketching Catastrophes", n° 84, 1977, págs. 765-803.

catástrofe por resonancia, sino que queda «paralizada»: uno de los actantes de cada onda de choque queda enfrentado al otro sin posibilidad sistemática de absorberse como ocurría en el modelo Predador / Presa. La respuesta, entonces, no puede ser tan «simple» como en este modelo. Y lo mismo es válido para las umbílicas hiperbólicas.

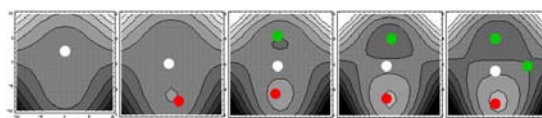


Fig. 6. Atractores de la singularidad hiperbólica

¿Qué sentido puede darse a estas dos morfologías?

3. Las cuatro formas originarias de conciencia

De manera que ahora podemos establecer una hipótesis **neurofilosófica** más amplia: no hay una sola forma de conciencia, como ha querido la fenomenología en su reducción hacia el sujeto trascendental, sino que la conciencia originaria es plural, al menos, según dos formas duales de conciencia. Pues son cuatro las modalidades en las que pueden entrar en contacto dos (auto)conciencias al ser bloqueada la resonancia y quedar enfrentados los dos actantes sin posibilidad de absorción del uno por el otro. Esta situación hace que la conciencia no sea perceptual, sino *con-frontada*. Una hipótesis que se abre desde la hermenéutica topológica hasta la neurológica, pasando por la hermenéutica semántica según la regla de Tom / Petitot / Wildgen,¹⁸ y que puede corroborarse en los ámbitos antropológico y mítico-histórico. Vayamos por partes:

i) **Hermenéutica topológica**

La obra de Thom —además de sus descubrimientos matemáticos en el campo del cobordismo— ha puesto de relieve la significación de las formas que se propagan en el campo de las formas salientes al desplegar la propuesta de Petitot de una *Semiofísica, Física del sentido* o investigación de las formas significantes. De esta manera se podría hablar de una *teoría de la inteligibilidad*: únicamente algunas de las configuraciones posibles tienen sentido. Y son estas formas las que refuerzan el vínculo entre los organismos que ahora pueden «reconocerse» como significativos.¹⁹ En *Estabilidad estructural y morfogénesis*, Thom interpretó la singularidad umbílica hiperbólica como el «rompimiento de una ola» y, en general, con el sentido de las acciones de *envolver*, *recubrir* y *proteger*; y la umbílica elíptica como la extremidad de un chorro líquido o los órganos en punta de que está revestido un ser vivo: cilios vibrátiles, filamentos móviles...y, en general, con el sentido de las acciones de *pinchar*, *penetrar* y

¹⁸ Cf. R. Thom, *Modèles mathématiques de la morphogenèse (MMM)*, Ch. Bourgois, París, 1980. J. Petitot, *Physique du Sens*, Editions du CNRS, París, 1992. W. Wildgen, *Catastrophe Theoretic Semantics. An Elaboration and Application of René Thom's theory*, Benjamin, Amsterdam, 1982.

¹⁹ Y de ahí su conexión con la fenomenología: el concepto de *intencionalidad*, que reúne elementos del sujeto y del medio, construyendo un objeto significativo, pero eliminando todo subjetivismo, y apelando a choques de ondas, regidos por estructuras geométrico-topológicas.

atravesar.²⁰ Veamos, entonces, las cuatro modalidades de interpretación que caben en estas dos singularidades:

a) *Umbílica Elíptica*: La aplicación de la umbílica elíptica en su disposición de cuatro puntos críticos de $V(x,y)$, al espacio base —el espacio en el que se proyecta—, lo convierte en una fibra lagrangiana²¹ con tres puntos silla y un mínimo en la aplicación más compleja. Por transformaciones suaves los tres puntos sillas se confunden en el punto de contacto, y queda un mínimo.

E) EXCITACIÓN, TENSIÓN / RESISTENCIA

E.1. Es la morfología de los órganos con punta, cilios vibrátiles, flagelos, pelos, puntas, pinchos, púas, aguijones..., es decir, de las morfologías de la **tensión** y de la **penetración**.²²

E.2. La forma invertida. Desde el espacio base se reconstruye la variedad topológica; el mínimo se entrelaza con el máximo y posteriormente con los puntos silla. Es la morfología de la **resistencia**.

b) *Umbílica Hiperbólica*: La aplicación de la umbílica hiperbólica en su disposición de cuatro puntos críticos de $V(x,y)$, al espacio base —el espacio en el que se proyecta—, lo convierte en una fibra lagrangiana con dos puntos silla, un máximo y un mínimo (en la aplicación más compleja). Si por transformaciones suaves los dos puntos sillas y el mínimo se confunden en el punto de contacto, entonces queda un máximo.

H) INHIBICIÓN, EXPULSIÓN / RELAJAMIENTO

H.1. Representa la morfología de la **expulsión** de una parte de la singularidad.

H.2. La forma invertida. Desde el espacio base se reconstruye la variedad topológica; el máximo se entrelaza con los tres puntos silla. Es la morfología del **relajamiento**, de la **bóveda** (la voûte).²³

ii) *Hermenéutica sintáctico-semántica*

Petitot y Wildgen han ampliado la hermenéutica de estas singularidades para el lenguaje literario y cotidiano. De manera que podemos hablar de la *regla hermenéutica Thom/Petitot/Wildgen*:

a) La estructura de la frase refleja la estructura dinámica de la catástrofe exterior: *Morfologías arquetípicas o lógos de Thom*:

b) Las trayectorias se interpretan como infraestructuras topológicas, sistemas de lugares y posiciones, que definen contenidos locales que constituyen una dimensión autónoma y primaria del sentido: La *catástrofe de conflicto* corresponde a la oposición cualitativa, la conjunción y la disyunción; la

²⁰ R. Thom, *SSyM*, especialmente págs. 98-112. *MMM*, págs. 188-189.

²¹ Cf. V. I. Arnold, *Mecánica clásica. Métodos matemáticos*, Paraninfo, Madrid, 1983; *Ecuaciones diferenciales ordinarias*, Rubiños, Madrid, 1995; *Singularidades de cústicas y de frentes de ondas*, Rubiños, Madrid, 2000. V. Arnold, A. Varchenko y S. DGoussein-Zadé, *Singularités des applications différentiables. I. Classification des points critiques, des caustiques et des fronts d'onde*, Mir, Moscú, 1986.

²² *SSyM*, págs. 112, 207.

²³ *MMM*, págs. 188-189, 206...

catástrofe de bifurcación, a la oposición privativa; la *bifurcación* da lugar a la negación, y la cúspide, al *conflicto* (dialéctico): *Principio semiótico de Petitot*.²⁴

c) Los atractores estables de una catástrofe elemental se interpretan como entidades *semánticas estáticas*, que están envueltas por procesos, eventos, actividades. Sus realizaciones características son *nombres, adjetivos, y términos*. Los accidentes dinámicos que se suceden a lo largo del conjunto de bifurcación son fundamentalmente *verbos y expresiones verbales*.²⁵ Actúan como el centro dinámico de una forma *gestalt*. Los arquetipos semánticos son locales, y suponen, por consiguiente un sustrato: el sustrato espacio-tiempo. Los atractores pueden ser interpretados como *entidades u objetos*, pero también como *agentes*, que interactúan, poseen instrumentos....: *Principio de correlación de Wildgen*.

Se obtienen así las cuatro singularidades siguientes:

E) MENSAJERO INDIRECTO: AGRESIÓN / RESISTENCIA

E.1. Se parte de cuatro atractores: el Sujeto a_1 que emite un Mensaje a_4 a través de un Mensajero a_2 a un Destinatario a_3 ; el Mensajero va junto al Sujeto, que se escinde, emitiendo un atractor, que es capturado por el propio Mensajero; pero el estado conseguido es metaestable, por lo que el Mensajero se dirige al Destinatario, que captura al atractor-Mensaje y libera al Mensajero, que ya puede alejarse. Más formalmente: a_1 emite a_4 ; el atractor a_2 lleva, conduce o transporta al atractor a_4 , que es encerrado por a_3 ; el atractor a_4 es tomado por a_3 y a_4 desaparece en el campo de a_3 , dejando libre a a_2 . Por la dificultad de acceder a él de manera inmediata (*cúspides*), ha de establecer una conexión con mediadores. La razón puede encontrarse en la resistencia de materiales, en la lejanía entre atractores, en la poca afinidad ideológica, etc. Se requiere, por lo tanto, de un intermediario; por ejemplo, de un mensajero a_4 , cuya función es instrumental respecto de a_1 . Representa la morfología del **mensajero indirecto**.

E.2. En su forma invertida, representa la **resistencia** a enviar el Mensaje, y a aislar al atractor a_1 .

H) PREHENSIÓN / RECEPTÁCULO

H.1. En esta singularidad hay tres atractores: un Sujeto, un Objeto y un Instrumento. Estos dos forman un complejo metaestable que, al aproximarse al Sujeto, se deshace y el Sujeto captura al Objeto: la acción de atraer hacia sí algo y quedárselo, de ponerse o colocarse un Objeto. Para capturar el objeto mediante el instrumento I, emanación del sujeto, es necesario que colapse la zona entre el Instrumento y el Objeto. Puede ocurrir que: el Sujeto tenga éxito y capture al Objeto mediante el Instrumento. La parte mediadora, M, queda fuera de la morfología. Representa la figura de lo **expulsante / expulsado**.²⁶

H.2. Si no es el caso, la parte mediadora del sujeto M, queda encajonada entre S, O y I. Representa la

²⁴ Petitot, J., "Topologie du carré sémiotique", *Etudes Littéraires*, Québec, Université de Laval, 1977.

²⁵ En el sentido de Ternière: "Los verbos gobiernan la oración". Wildgen, W., "Archetypal Dynamics in Word Semantics: An application of Catastrophe Theory" en H. J. Eikmeyer y H. Reiser, *Words, Worlds and Contexts*, New York, 1981.

²⁶ MMM, pág. 206.

morfología de la **protección**.

(iii) **Hermenéutica neuronal: Aparece la conciencia**

Pues bien, ahora demos un paso más, y supongamos un campo morfológico en el que interaccionan atractores de dos figuras morfológicas diferentes, y que quedan en situación de desequilibrio. La (auto)conciencia, diremos, pertenece tanto al Emisor como al Destinatario, que tratan de absorber o de repeler la fuerza de los atractores de la onda de choque a la que se enfrenta. (Este esquema, puramente topológico, lo hemos leído como un campo morfológico en el que interactúan dos catástrofes que entran en interacción).

Hipótesis 3. Se desplaza el modelo tradicional de la conciencia (Crick, Korch...) definido como paso de estado de vigilia al estado de sueño y viceversa (proceso de histéresis), al de choque entre dos sistemas dinámicos dotados de singularidades topológicas, resistentes a la resonancia. Por eso ya podemos hablar de «cerebros comunicantes».

Si consideramos que el conjunto de atractores poseen las morfologías elíptica e hiperbólica, podemos establecer dos tipos de conciencia: la *conciencia elíptica* y la *conciencia hiperbólica*, cada una de las cuales son duales, es decir, están conjugadas. Pues sólo surge la conciencia por bloqueo de la resonancia entre los actantes que han quedado confundidos.

E. Conciencia elíptica-instrumental

E.1. La conciencia que se afirma como único Sujeto. El resto de actantes —incluido el Sujeto de la otra onda de choque— se aparecen a esta conciencia como puros mediadores: Mensajeros/Instrumentos. El actante Mensajero / Instrumento se identifica con lo Otro que no es Sujeto. Es la conciencia del **vencedor**.

E.2. La conciencia que se resiste a ser Instrumento, y que se afirma a su vez como único Sujeto. El Instrumento está confundido con el Sujeto. Es la conciencia del **rebelde**.

La morfología E.1 responde a la morfología E.2 y entran en recurrencia sin que ninguna morfología absorba a la otra.

H. Conciencia hiperbólica-corporal

H.1. La conciencia del Sujeto que inicia su estabilización al absorber el elemento que lo impide. Como para capturar el objeto mediante el instrumento I, emanación del sujeto, es necesario que se colapse la zona entre el instrumento y el objeto, M, la parte mediadora del sujeto. Es la conciencia de la parte **excluyente y excluida**.

H.2. Si esta parte resiste, M queda protegida por los otros tres actantes. Es la conciencia **englobadora y protectora** de los demás actantes.

La morfología H.1 responde a la morfología H2 e igualmente entran en recurrencia (Fig. 7).

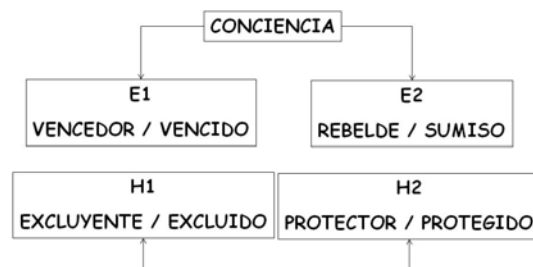


Fig. 7. Las cuatro formas originarias de conciencia con sus inversas

iv) Hermenéutica *antropológica*

Si el esquema anterior puede ser aplicado al campo de las conciencias epíricas ha de encontrarse en sus contenidos. Veamos si esta hermenéutica puede aplicarse a las figuras básicas o comunes de las culturas humanas conocidas:

E) CONCIENCIA INSTRUMENTAL (*vincere / rebellare*)

E.1. La conciencia que se afirma como único Sujeto y absorbe al resto de actantes. Es la conciencia del **vencedor**, que reduce a Instrumento al vencido. Y el **vencido** —el **esclavo**— se convierte en Mensajero/Instrumento...

La antropología está repleta de cantos al vencedor.²⁷

E.2. Pero esa conciencia tiende a desaparecer como (auto)conciencia si no es reactivada por la conciencia de quien se niega a ser Mensajero/Instrumento y reivindica, a su vez, su lugar como Sujeto. Es la conciencia del **rebelde** o **insumiso**, que se niega a ser reducido a instrumento...

En antropología encontramos también abundantemente la figura del rebelde.²⁸ Hegel trató la recurrencia entre E.1 y E.2 como las figuras de conciencia del Señor y el Siervo.

H) CONCIENCIA CORPORAL (*rejicere / tegere*)²⁹

H.1. La conciencia de un Sujeto que se afirma al entrar en situación metaestable con el Objeto por medio de un Instrumento, que elimina o expulsa la parte interior de la morfología. Esta parte protegida se

²⁷ Recordemos este momento del vencedor moderno (que se reflexiona como Instrumento) del *Quijote*: “Que si viene vencido de los brazos ajenos, viene vencedor de sí mismo; que, según él me ha dicho, es el mayor vencimiento que desearse puede”. Cervantes, *Don Quijote de la Mancha*, IIª parte, cap. LXXII.

²⁸ Un poema del *Cancionero* de Unamuno lo resume espléndidamente: *Vive la liberté! Cualquier esclavo./ «No serviré!»* gritó no bien naciera/ una conciencia de sí misma, lumbré/ de las tinieblas del no ser; la cumbre/ del cielo tenebroso ardió en la hoguera/ del conocer fatal; toda la esfera/ en su seno sintió la reciedumbre/ de haber sido creada, pesadumbre/ de la nada, su madre, y á la fiera/ voz de reto los mundos en sus gonces/ rechinaron de espanto y ese grito/ perdura sin cesar en las edades;/ y esclavos los mortales desde entonces/ cantan, puesta la vista al infinito,/ sombras de libertad, las libertades.

²⁹ *Rejicio*, *rejicere* (re y jacio = arrojar) = hacer desalojar (César), desprenderse de (Plauto). *Tejo*, *tegere* = los bosques lo protegen en su fuga (César...)

niega a ser mera parte del equilibrio del otro Sujeto. ([S, I, O, M] no produce conciencia por sí misma). Es la conciencia de separación del cuerpo. Se presentan dos situaciones:

- o bien se destaca la conciencia del **excluyente (H.1a)** que deja en situación inestable la conciencia del excluido (S,I,O).
- o bien la conciencia de la parte excluida que resiste en su morfología para obtener su Objeto por medio de algún Instrumento: es la conciencia del **nómada**, del **aventurero**, del **desarraigado...** (H.1b).

De igual manera, la antropología está repleta de casos de desarraigados, expulsados, etc.

H.2. Pero esta conciencia tiende a anularse si no es reactivada, por lo que es necesaria la incorporación de la parte que los separa, y que sirve de intermediario. Es la conciencia del **protector** que encierra a su **protegido** y lo inmoviliza. (Fig. 8).



Fig. 8. Las cuatro formas originarias de conciencia antropológica

Los cantos al dios, al héroe o al príncipe protector recorren los testimonios antropológicos sin excepciones.

v) **Hermenéutica mitológico-histórica**

La hermenéutica antropológica habrá de ser confirmada (o refutada) a través de las figuras de aparición de la conciencia que podemos inducir a partir de los textos que se han conservado en las culturas con escritura, o de los testimonios de antropólogos —frailes misioneros, mercaderes, conquistadores...— sobre pueblos ágrafos. Me detendré aquí en algunos escritos clásicos —bíblicos y helenos— para confirmar la tesis presupuesta.

A) Comencemos por los textos bíblicos de la tradición semítica.

La conciencia de Eva respecto de Yavé

El momento originario de formación de la conciencia se encuentra en el episodio que narra la «tentación de

Eva por la serpiente», que sirve de mediadora entre Eva y Dios. La conciencia de Eva surge de su enfrentamiento con la acción de Dios por medio de la serpiente. Es una conciencia de tipo **E.2** (conciencia del rebelde):

Y dijo la serpiente a la mujer: «No, no moriréis; es que sabe Dios que el día que de él comáis se os abrirán los ojos y seréis como Dios, conocedores del bien y del mal» ... (*Génesis*, 3:4).

Lo que la serpiente viene a decir a Eva es lo siguiente: en el Edén, Adán y tú sois meros Instrumentos para Dios; y tenéis prohibido constituirlos como Sujetos, porque le absorberíais y os identificaríais con Yavé mismo, que quedaría así neutralizado (y entonces se pasaría a las figuras cuspoides). Pero el dictado de Yavé ha sido muy tajante, y establecido con anterioridad: ha creado a Adán como Instrumento para el cuidado del Edén:

Tomó, pues, Yavé Dios al hombre, y le puso en el jardín de Edén **para que** lo cultivase y guardase, y le dio este mandato... (*Génesis*, 2:15).

Yavé ha puesto a Adán en el Edén a imagen suya, sí, pero como mediador instrumental para el cultivo y la guarda del Paraíso. La serpiente despierta la conciencia de Eva: «Dios quiere que seáis Instrumentos y no Sujetos».

Al verse ante la rebelión de su criatura, Dios cae en la cuenta de que Eva también es otra conciencia, una conciencia que despierta; así que Dios no tiene más remedio que responder como conciencia herida y vencedora (**E.1**), cuya resolución es arrojar a Adán y Eva del Paraíso:

Y le arrojó Yavé Dios del jardín del Edén, a labrar la tierra de que había sido tomado. Expulsó al hombre y puso delante del jardín del Edén un querubín, que blandía flameante espada para guardar el camino del árbol de la vida (*Génesis*, 3:23-24).

La conciencia de Caín respecto de Yavé

Después de la conciencia de Eva se origina la conciencia de Caín, despertada al confrontarse con la conciencia de Dios, que él ha confundido con la eliminación de un mediador para hacerse con el Objeto. Es una conciencia de tipo **H.1**, conciencia del excluido, del exiliado. Pero, puesto que el mediador es irreductible. “«¿Dónde está Abel tu hermano?». Contestóle: «No sé. ¿Soy acaso guardián de mi hermano?»...”, la conciencia de Caín es la conciencia del errante, del nómada... (**H.1a**). En todo caso, esta parte excluida pertenece al sistema:

«Demasiado grande es mi castigo para soportarlo. Puesto que me arrojas hoy de la tierra cultivable, oculto a tu rostro habré de andar fugitivo y errante por la tierra, y cualquiera que me encuentre me matará». Pero Yavé dijo: «Si alguien matare a Caín será siete veces vengado». (*Génesis*, 4:3-16).

Caín despierta a la conciencia de quedar protegido por Yavé. Aunque, a la vez, Caín, como antes Adán, no sea para Yavé sino un Instrumento del Sujeto - Dios, que conforman una estructura morfológica de tipo **E.1**:

Y le arrojó Yavé Dios [a Adán, (S1)] del jardín del Edén, a labrar (O/I) la tierra (S2) de que había sido tomado. (*Génesis*, 3:22).

A pesar del proceso de conflicto, y de los intentos de reducción o absorción de una conciencia por la otra, las dos conciencias quedan ya enfrentadas en equilibrio estable, de manera que ninguna de ellas absorba a la otra (característica de las morfologías umbílicas). Caín es consciente de sí respecto de Dios a la vez que Dios es consciente de sí respecto de Caín. Resuena aquí el grito del Zaratustra de Nietzsche: “¡Oh gran astro! ¡Qué sería de tu felicidad si no tuvieras a aquellos a quienes iluminas!” (*Así habló Zaratustra*, prólogo). Es significativo que Nietzsche transforme a Dios-Sujeto en un Objeto —el Sol—, pero al que se atribuye propiedades humanas como la felicidad, según la figura retórica de la prosopopeya.

Para afirmarse como Sujeto privilegiado, Dios propone un **pacto** a los descendientes de Caín: cómo ser Instrumentos privilegiados de Dios.³⁰ (Es el triunfo de las acciones umbílicas frente a las acciones cuspidas, podríamos decir).

La conciencia de Lucifer respecto de Yavé

Claro que Yavé ya había tenido ocasión de ser consciente de sí, por mediación del Ángel Lucifer,³¹ si interpretamos en ese sentido los textos de Isaías y Jeremías. Cronológica, aunque no narrativamente, sería la primera figura de tipo elíptico **E.2**: La conciencia del **rebelde**, la de aquel que quiere ser Sujeto en paralelo con el Sujeto dado:

Al cielo subiré, por encima de las estrellas de Dios elevaré mi trono (...) escalaré las alturas de las nubes, me igualaré al Altísimo. (*Isaías*, 14:13-14).

Es la conciencia de quien se niega a ser siervo y grita: *Non serviam* (No serviré):

Porque desde antiguo quebrantaste tu yugo, rompiste tus coyundas y dijiste: **No serviré**”. (*Jeremías*, 2:20).³²

Hay dos textos espléndidos sobre esta figura. Uno se encuentra en Ezequiel:

Fueme dirigida la palabra de Yavé, diciendo: Hijo de hombre, canta una elegía al príncipe de Tiro y dile: Así habla el Señor, Yavé: Eras el sello de la perfección, lleno de sabiduría y acabado en belleza. Habitabas en el Edén, en el jardín de Dios, vestido de todas las preciosidades; el rubí, el topacio, el diamante, el crisólito, el ónice, el berilo, el zafiro, el carbunclo, la esmeralda y el oro te cubrían; llenaste tus tesoros y tus almacenes. El día en que fuiste creado, te pusieron junto al querube, colocado en el monte santo

³⁰ Las figuras morfológicas umbílicas permiten explicar el **pacto** como una estructura, resuelto por choque de conciencias, y no de la manera artificial que se inicia con los franciscanos del siglo XIV, cristaliza en Hobbes y es desbordada por Rousseau en su concepto de *voluntad general*.

³¹ Los ángeles aparecen en diversos momentos de la narración bíblica; *Génesis* (3:24; 32:24-33), *Tobías* (12:15); *Daniel* (7:10; 17:49), *Lucas* (caps. 1-2), *Hechos* (12:1-19)...

³² En psicoanálisis correspondería al *histérico*.

de Dios, y andabas en medio de piedras de fuego. Fuiste perfecto en tus caminos desde que fuiste creado hasta el día en que fue hallada en ti la iniquidad. Por la muchedumbre de tus contrataciones, se llenaron tus estancias de rapiñas, y pecaste, y te arrojé del monte santo y te eché de en medio de las piedras de fuego, ¡oh querube protector!

Ensoberbecióse tu corazón de tu hermosura y se corrompió tu sabiduría por tu esplendor; por tierra te he derribado, ante los reyes te he colocado, y te entregué en espectáculo a los reyes por la muchedumbre de tus iniquidades; en la injusticia de tu comercio, profanaste tus santuarios, y yo haré salir de en medio de ti un fuego devorador y te reduciré a cenizas sobre la tierra a los ojos de cuantos te miran (*Ezequiel*, 28:11-18).

Y el otro, en la gran batalla del *Apocalipsis*:

Se paró el dragón delante de la mujer, que estaba a punto de parir, para tragarse a su hijo en cuanto le pariese. Parió un varón, que ha de apacentar a todas las naciones con vara de hierro, pero el Hijo fue arrebatado a Dios a y a su trono (...) Hubo una gran batalla en el cielo: Miguel y sus ángeles peleaban con el dragón, y peleó el dragón y sus ángeles, y no pudieron triunfar ni fue hallado su lugar en el cielo. Fue arrojado el dragón grande, la antigua serpiente, llamada Diablo y Satanás, que extravía a toda la redondez de la tierra, y fue precipitado en la tierra, y sus ángeles fueron con él precipitados. (*Apocalipsis* 12:7-9). (Fig. 9).

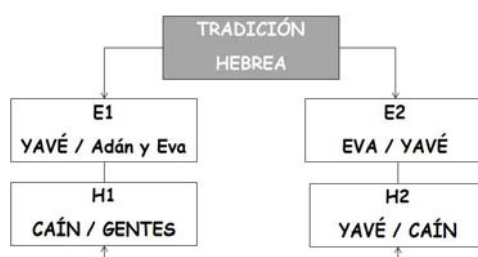


Fig. 9. Las cuatro formas originarias de conciencia hebrea

Variaciones

Y si la conciencia surge de la confrontación de dos figuras, esa misma conciencia desaparece cuando una de ellas no le opone resistencia y se deja absorber por la otra convirtiéndose en Instrumento. Así ocurre en el episodio de Abraham y su hijo Isaac en el monte Moriah. Abraham, que ha formado su conciencia enfrentada a la conciencia de Yavé —por ejemplo, al pedirle cuentas por su decisión de destruir Sodoma (*Génesis*, 18, 23ss), **deja de tener conciencia** cuando recibe la orden de sacrificar al único hijo que le queda. Abandona la conciencia y se convierte en Instrumento absoluto (*Génesis*, 22). Diríamos que las morfologías de tipo umbílico se transforman en cuspidas y entonces un actante puede absorber a todos los demás, provocando acontecimientos de identidad, no de conciencia.

También pueden darse situaciones interesantes al incorporar terceras conciencias, que pueden llegar a ser incluso **imaginarias**, como en el episodio del centurión. Al convertir Dios al mundo en un puro Instrumento de su fuerza, el Sujeto estimulado como conciencia admite su papel de Instrumento. La conciencia del **vencedor** (en el psicoanálisis correspondería al amo) es asumida por la conciencia del **vencido**, aquí, la conciencia del centurión:

El centurión y los que con él guardaban a Jesús, viendo el terremoto y cuanto había sucedido, temieron sobremedida y se decían: Verdaderamente, éste era el Hijo de Dios. (*Mateo*, 27: 54).

B) Continuamos con los textos cosmogónicos y teogónicos de la tradición helena:

Primera gran figura de conciencia: Prometeo

La preparación de la aparición de la conciencia se inicia con el robo del fuego por Prometeo que se lo ofrece a los hombres.³³ Durante la Edad de Oro los hombres, nacidos directamente de Gea (que también ha engendrado a los dioses), habitan lugares comunes con los dioses, comparten las comidas y celebran banquetes juntos en la llanura de Mecone, cerca de Corinto, donde la naturaleza ofrece viandas y manjares de modo espontáneo [como en el Paraíso hebreo].

Excursus. Pero antes de proseguir hemos de hacer una reflexión sobre los inicios de las Cosmogonías y Teogonías, pues contienen intuiciones muy fértiles sobre la estructura del mundo. Dos de los tres principios vitales, Cielo (Urano) y Tierra (Gea), abren el espacio de la vida, de la lucha entre opuestos, en la que se desenvolverán sus hijos, los Titanes:

Madre de todas las divinidades primordiales, conoce los secretos del tiempo, sabe lo que, disimulado en la oscuridad de sus **repliegues**, aparece poco a poco.³⁴

Pero toda esa vitalidad exige una dotación de energía, de una Dinámica, representada por un tercer principio: el Eros primordial. Una energía de la que se alimentan los dioses, los hombres, los animales y las plantas. Las primeras figuras morfológicas, por tanto, se encuentran en las figuras del Predador / Presa y del Mensajero (morfológicas de tipo cuspoide). Hasta el triunfo de Zeus, todos los acontecimientos se desenvuelven en luchas de destrucción del enemigo, lo que se puede simbolizar con el triunfo de Zeus sobre los Titanes, inmovilizándolos al dejar caer sobre ellos una montaña de peñascos (Teogonía....). En estos relatos no ha aparecido aún la conciencia, sino las **(auto)conciencias** que pretenden absorberse las unas a las otras. Las luchas y los combates entre las diferentes generaciones de dioses —de Urano a Zeus— pueden representarse según el modelo Predador / Presa. La conciencia humana, como decimos, apela a la confrontación de la morfología del Mensajero a través de Instrumentos, exige el requisito de imposibilidad de absorción de uno de los actantes, el enfrentamiento entre dos máximos, la imposibilidad de trazar un camino en el que un máximo absorba al otro; o entre dos mínimos, mediados por una separatriz, que impide que sean absorbidos por la figura principal. La disyunción es excluyente: o se es Sujeto o se es Instrumento.

Pues bien, teniendo en cuenta estos conflictos, decimos que la primera figura de conciencia surge con Prometeo en su confrontación con Zeus, porque así lo quiere el propio Zeus:

³³ El Prometeo de Hesíodo, Esquilo y Platón, cf. C. García Gual, *Prometeo: mito y tragedia*, Hiperión, Barcelona, 1979. Jaeger, *Paideia*, L. Séchan, *El mito de Prometeo*, Eudeba, Buenos Aires, 1960...

³⁴ J. P. Vernant, *El universo, los dioses, los hombres*, Anagrama, Barcelona, 2000, pág. 29.

Y Zeus, que sabe planes eternos, lo advirtió y no ignoró a trampa [que le tendía Prometeo]. Pero preveía en su ánimo desdichas para los hombres mortales, que iban a cumplirse... (*Teogonía*, 507-616).³⁵

Antes, la propia astucia (*mêtis*) había sido absorbida por Zeus al «tragarse» a Metis, su esposa, y después al dar a luz a Atenea. Con Prometeo surge una conciencia irreducible a la (auto)conciencia de Zeus. El dios tronante estaba utilizando a Prometeo como un Instrumento para la distribución del animal sacrificado —un toro soberbio—, pero Prometeo hace el reparto tratando de engañar a Zeus, y se presenta él mismo como Sujeto del reparto y no como Instrumento del mismo.³⁶ Instrumento y Sujeto quedan en posición de confrontación e imposibilitan la resonancia entre los dos subsistemas A×B: La conciencia de rebeldía **E.2** estimula la conciencia del vencedor **E.1**. Este duelo abre dos cuestiones fundamentales para la aparición de la conciencia:

1) Primero: el castigo de Zeus, que retira el fuego / Mensaje (de tipo morfológico *mariposa*) y hace abandonar a los hombre la cómoda vida de la llanura de Mercone. Prometeo rescata el fuego para los hombres, lo que significa, en nuestros términos, que los *humaniza*. ¿Por qué? Porque a la situación de ser meros Sujetos que alcanzan los Objetos (alimentos, placeres...) de manera directa, le añade el Instrumento que los deja en otra situación diferente, una situación ambigua en la que han de decantarse por ser Sujetos o ser Instrumentos. Esta situación responde a la morfología **E.1**. Algunos hombres, por medio de esos Instrumentos, quedarán sometidos a otros hombres; pues Zeus les ha ocultado el *bíos* (trigo, cebada...) y, si quieren alimentarse de estos productos, habrán de cultivarlos y utilizar herramientas (el Centauro Quirón enseña a Aquiles, por ejemplo, a usar la armas, a cazar, a razonar, etc.).

2) Segundo: ahora bien, como corolario, si las conciencias humanas se explican por su relación con los Instrumentos, que son de una estructura más compleja que la (auto)conciencia animal de la que se parte, en el límite, los propios seres humanos pueden ser utilizados como Instrumentos. En general, los neurobiólogos evolucionistas en sus análisis de la conciencia parten de una conciencia animal de base (Edelman, Damasio, Crick...); esa estructura se hace muy compleja al incorporar el Instrumento que exige un control técnico; pero, en el límite, exige también el control de aquellos individuos que se han reducido a Instrumentos (esclavos, siervos...).³⁷

Prometeo se enfrenta a Zeus en el terreno de su posición como Sujeto, que esa es la astucia (*mêtis*) humana. Zeus, al sentirse engañado por Prometeo, lo castiga mediante una situación en la que se haga imposible la propia autoconciencia, mediante una actividad simple de recurrencia indefinida. Prometeo proviene de los Titanes, cuyo carácter rebelde es bien conocido. Así Platón:

(...) y ya en el final mismo, despreocuparse de los juramentos, de los compromisos y, en general, de los dioses, imitando y reproduciendo con ello lo que se llama la antigua naturaleza de los Titanes, quienes volvieron de nuevo a aquel su primer estado donde llevaban una penosa existencia en la que las desgracias

³⁵ Hesíodo, *Teogonía*, traducción de Aurelio Pérez, Bruguera, Barcelona, 1970.

³⁶ García Gual lo deja entrever en su comentario: “En su parcialidad, Prometeo pone en peligro el orden dictado por Zeus al descomponer el equilibrio entre hombres y dioses —equilibrio que no es, desde luego, sino el sometimiento total de éstos a aquéllos”, *Prometeo*, op. cit., pág. 41.

³⁷ Siempre que se afirma que las herramientas son prolongaciones de los sentidos (ojo, mano...) habría que recordar que **el hombre también es en muchas ocasiones prolongación de las herramientas**. Para el pensamiento morfológico, tanto el Instrumento como el Sujeto forman parte de la estructura.

no acababan nunca. (Platón, *Leyes*, 71b).

Segunda gran figura de conciencia: Ulises

La *Odisea*, el viaje a Ítaca de Ulises, es un bellissimo canto al despertar de la conciencia helena. Tras Prometeo, Ulises es la segunda figura de aparición de la conciencia en su enfrentamiento con (auto)conciencias que se le oponen, y ante las que siempre saldrá vencedor, aunque con grandes esfuerzos (ayudado a veces por otras conciencias que las envuelven: diosas y dioses). Uno de los enfrentamientos más celebrados de Ulises es el que se produce con el Cíclope; ahora bien, en un primer momento, entendemos que es una figura que se encuentra bajo el modelo Predador / Presa, siendo las estrategias utilizadas por Ulises racionales, pero no pertenecen al enfrentamiento de conciencias. Las estrategias de Ulises se mueven entre el razonamiento y la ironía. Así, en el momento culminante del engaño por parte de Ulises al presentarse como Nadie (nadie = *útis*; astucia = *mêtis*; que fonéticamente es muy parecido a *meteco*, *extranjero*). Diremos que aquí se produce una transformación de **linealización de la razón**, que pertenece al nivel *oral-escritural*, no al *morfológico-semántico*, vinculado al sentido (Este episodio abre las puertas más a la Lógica que a la Topología).

La aparición de la conciencia de Ulises tiene lugar con mucha más nitidez, me parece, en el episodio que lo enfrenta con Circe. La maga queda sorprendida ante la astucia de Ulises, capaz de resistirse a sus hechizos (encantos), una resistencia que le impide transformar al navegante en animal:

¿Quién eres tú de los humanos? ¿Dónde están tu ciudad y tus padres? Porque hasta ahora ningún oro ha resistido estos bebedizos” (*Odisea*, X, 323 y ss).

Ulises se niega a convertirse en Instrumento de la hechicera, una figura que pertenece a la morfología **E.2**, lo que incita a la aparición de la conciencia rebelde de Circe como **E.1**. Circe, que habita la isla Eea (en los confines orientales del mundo) y mediante filtros maléficos convierte a todos los marineros que caen por aquellas costas en animales, en Instrumentos para su provecho material y su vida afectiva. Pero Ulises se resiste a la absorción, lo que lleva como consecuencia la aparición de la conciencia de Circe en su perspectiva **E.1** de **vencida**. Así quedan estables las dos conciencias: la de Ulises y la de Circe. De manera que han de llegar a una especie de acuerdo para no someterse ni para rebelarse; vivirán amorosamente durante un tiempo, semánticamente proyectados ya hacia morfologías cuspoides.

Otro pasaje en el que se narra el despertar de la conciencia, esta vez según la morfología de expulsión **H.1a**, es el que enfrenta a un Ulises disfrazado de mendigo con un mendigo real al entrar en el palacio de Ítaca. Ulises, desde la morfología **H.2**, arroja, expulsa a Iro del palacio.

Quédate ahí sentado, guardándote de los perros y los cerdos, y no quieras ser rey de extranjeros y mendigos, siendo tan mísero, no sea que te atraigas a mayor daño (*Odisea*, XVIII, 105).

La tercera gran figura de la conciencia: Dionisos

Dionisos, el dios errante, vagabundo, extranjero, nómada, viajero..., interpretado en los términos de la semántica topológica, nos ofrece una sorpresa. Aparentemente su conciencia estaría vinculada a morfologías del exilio y del nómada **H.1**; sin embargo, y según nuestra interpretación, Dionisos simboliza la representación genuina del vencedor, **E.1**. El sabio profesor M. Detienne insiste en que Dionisos es un dios del panteón griego: es extranjero de las ciudades en las que se presenta, pero nunca está tratado como un bárbaro.³⁸ Dionisos ha nacido del cuerpo (muslo) de Zeus, tras haber absorbido, esta vez por hiper-resplandor, a su esposa, Semele, hija de Cadmo.³⁹ Por esta razón, Dionisos se niega a ser un simple hijo natural de Semele: necesita hacerse reconocer su cualidad de poder divino, de ser hijo de Zeus y de vengar a su madre. Dionisos —un divino resentido— se presenta como un Sujeto que jamás admite ser *instrumentalizado*, independientemente de que su poder muestre su aspecto nocturno y monstruoso. Su conciencia es siempre la del vencedor (Nietzsche lo ha mostrado indirectamente), por medio de un poder con dos modalidades: la *manía*, el furor y el *vino*, por el que los hombres olvidan los males cotidianos.

Una de las formas de conciencia de Dionisos se origina en su choque con Licurgo, a quien enloquece y convierte en Instrumento de muerte de su propio hijo, el niño-vid. A las hijas del rey Orcómene las instrumentaliza hasta el punto de que una de ellas, Leucipe, le ofrece a su propio hijo como víctima. Y a Cadmo le ordena llegar al límite de la impiedad: saquear el templo panhelénico de Apolo.

Otra forma de conciencia se origina en su enfrentamiento contra Penteo. Dionisos utiliza sus Instrumentos, que son las bacantes, pandillas de mujeres que combaten a golpes de *tirso*, hasta despedazar a Penteo, que pretendió en vano convertir a Dionisos en Instrumento.

Cuarta figura de la conciencia: Edipo

Edipo es la figura por antonomasia de la consolidación de la conciencia, en la que se conjugan todas las figuras propuestas. Edipo representa, además, el momento de reflexión de la conciencia, que no es autorreferente, sino respecto de otra conciencia: la del oráculo. Edipo le pregunta: «¿Quién soy?»; es decir, en nuestros términos: «¿Soy Sujeto o Instrumento?». La respuesta del oráculo cubre las morfologías básicas (cuspidos) y de ahí su pregnancia: «Matarás a tu padre y te casarás con tu madre». Es decir: “No te convertirás en Instrumento de Layo” (**E.2/E.1**); al unirse a Yocasta protegerás el reino de Tebas frente a su dispersión (**H.1b/H.2**); escaparás a la protección de tus padres (putativos) (**H.2**); y te alejarás, autoexiliado y nómada (**H.1b**). Los equívocos del oráculo le harán poner ahora todas esas proposiciones en primera persona: “Mi propia conciencia de Sujeto o de Instrumento, de parte excluida o de parte protectora (**E.2** y **H.2**), de arrojar a la Esfinge o de ser arrojado y expulsado del reino por mis conciudadanos” (**H.1a**).

³⁸ M. Detienne, *Dioniso a cielo abierto*, Gedisa, Barcelona, 2003, págs. 28 y ss. Eurípides, *Las bacantes*, 39-40.

³⁹ El rey Cadmo que, por cierto, permanece durante siete años al servicio de Ares (es decir, sin conciencia respecto de él) por haber dado muerte al dragón que custodiaba la fuente de Ares. Cf. Vernant, op. cit., pág. 159).

En rápido resumen, veamos cómo Edipo atraviesa todas las figuras de la morfología de la conciencia.⁴⁰

E.2 / E.1: Edipo / Layo. Edipo se rebela ante el intento de Layo por instrumentalizarlo (ha de dejarle pasar primero, como cualquier siervo); quedan enfrentados dos mínimos, y hay una reducción a la eliminación de uno de ellos. La conciencia de Edipo es efímera, no va más allá de dar muerte a Layo.

E.2 / E.1: Edipo / Esfinge. La Esfinge es una conciencia que envuelve a todas las conciencias de la ciudad de Tebas (aún no es la conciencia de la divinidad cristiana que envuelve a todas las criaturas). Edipo, no se deja instrumentalizar por la Esfinge, pues Edipo muestra el lugar que ocupa como Sujeto, no es un mero mediador del mensaje de la Esfinge y la obliga a su autodestrucción.

E.1 / ?: Edipo / Tiresias. Es una figura ambigua, mediadora (doble cúspide) del esfuerzo de una conciencia por instrumentalizar a la otra, pero ésta actúa como un atractor cuspoide; no hay fenómeno de resonancia. (Se asemeja a las figuras que relacionan hombres y animales).

H.2 / H.1a: Edipo frente a las conciencias que lo envuelven (imaginariamente): Creonte y Tiresias. De rey protector, Edipo pasa a disponer que Creonte abandone la ciudad.

E.1 / ¿?: Edipo / criado de Layo y testigo del crimen de Edipo.

E.1 / E.2: Mensajero de Corinto / criado de Layo. Discuten sobre la posición de Sujeto en la entrega del niño Edipo.

H.2 / H.1b: Mensajero de Corinto / Edipo: queda nómada y errante. El Mensajero es la conciencia que envuelve el secreto, que lo protege, pero que al alcanzar el objeto, hace desaparecer el elemento mediador, Edipo que se autoexilia.

H.2b / H.1: Edipo / Teseo. Acogido por Teseo en Atenas, Edipo adquiere ya definitivamente la conciencia de meteco que marca su último período de vida.

H.2 / H.1a: Habitantes de Colono / Edipo. En Colono será expulsado por los habitantes del santuario de las Erinias.

BIBLIOGRAFÍA

a) Sobre cerebro y conciencia

- F. M. Pérez Herranz, “¿Podemos cambiar? Determinismo y libre albedrío”, *Eikasía*, nº 13, 2007, págs. 1-28.
--- “Sobre determinismo y libre albedrío. A propósito del libro de Miguel Espinoza, *Théorie du déterminisme causal*,” *Eikasía*, nº 16, 2008, págs. 1-37.
--- “Hegel y el cerebro: «El ser del espíritu es un hueso»”, en AA.VV., *La Fenomenología del Espíritu de Hegel. 200 años después*, Eikasía, Oviedo, 2008, págs. 73- 150.
--- “Del sujeto descentrado. Reflexiones en torno al *materialismo fenomenológico*”, *Eikasía*, nº 23, 2009, págs. 1-24.
--- “Deconstrucción de la Naturaleza: morfologismo y libre albedrío”, *Eikasía*, nº 27, 2009, págs. 301-346.
--- “La teoría de las categorías y el «cerebro topológico»”, conferencia invitada en el 1º *Simposio internazionale di*

⁴⁰ Sobre Edipo, la literatura al uso es interminable. Véase un resumen en M.S. Ruipérez, *El mito de Edipo*, Alianza, Madrid, 2006.

- «*Semioscienze e Morfoscienze*», celebrado en Urbino (Italia), los días 2-4 de septiembre de 2010.
- “Cerebro, formación de la subjetividad y ego trascendental”, *Eikasía*, nº 34, 2010, págs. 509-530.
- “El teorema de la conciencia y el Proyecto Cerebro Humano” en F. J. Serrano Bosquet (ed.), *Ciencia, Tecnología y Sociedad*, MacGraw Hill, México, 2010, págs. 217-240.

b) Sobre Semántica topológica

- AA.VV., *Littérature et théorie du chaos*, Presses Universitaires de Vincennes, 1994.
- Bernárdez, E.: “De la «lingüística catastrofista» a la lingüística cognitiva”, *Revista de Filología Alemana*, 2, Editorial Complutense, Madrid, 1994, págs. 181-199.
- Brandt, Per Aage, “Agonistique et analyse dynamique catastrophiste du modal et de l'aspectuel”, *Poetica et Analytica*, 6, 1989, págs. 80-91.
- Pérez Herranz, F.M., “La Teoría de las Catástrofes de René Thom, nuevo contexto determinante para las ciencias morfológicas”, *El Basilisco*, 16, 1994, págs. 22-42.
- Pérez Herranz, F.M., *Lenguaje e intuición espacial*, Instituto Gil-Albert, Alicante, 1996.
- Pérez Herranz, F.M., “Argumentación y Filosofía de la Naturaleza. La argumentación «perceptiva»”, *Eikasía*, 35, 2010, págs. 223-250.
- Pérez Herranz, F.M. y López Cruces, A.J., “Poemas «visualizados» a través de la teoría de las catástrofes de R. Thom”, *Actas del Primer Congreso Internacional de Ontología*, Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona, 1994, págs. 543-555.
- Pérez Herranz, F.M. y López Cruces, A.J., “Para una formalización «topológica» de la semántica”, *Estudios de lingüística*, nº 10, Universidad de Alicante, 1995, págs. 281-314.
- Petitot, J. (dir), *Logos et Théorie des catastrophes*, Patiño, Genève, 1988.
- Petitot, J., “Topologie du carré sémiotique”, *Etudes Littéraires*, Québec, Université de Laval, 1977.
- Petitot, J., *Physique du Sens*, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, 1992.
- Pottier, B., *Semántica general*, Gredos, Madrid, 1992.
- Tesnière, L., *Éléments de Syntaxe*, Klincksieck, París, 1969.
- Thom, R. *Esbozo de una Semiofísica. Física aristotélica y teoría de las catástrofes*, Gedisa, Barcelona, 1990.
- Thom, R., *Modèles mathématiques de la morphogenèse*, Ch. Bourgois, París, 1980².
- Wildgen, W., “Archetypical Dynamics in Word Semantica: An application of Catastrophe Theory” en H. J. Eikmeyer y H. Reiser, *Words, Worlds and Contexts*, New York, 1981.
- Wildgen, W., *Catastrophe Theoretic Semantics. An Elaboration and Application of René Thom's theory*, Benjamin, Amsterdam, 1982.

Auto organización, complejidad y naturaleza: hacia una revaloración de la forma aristotélica

Héctor Velázquez Fernández
Universidad Panamericana

Abstract

The complexity understood as sciences of complexity, complexity as method and complexity as worldview represents a new comprehension of reality described as a whole structure coordinated as an evolutionary dynamic system. The nature described as evolutionary complexity coincides with Aristotelian formal cause in the way to understand the relationship between change and structure; and according to me, it could suggest a new understanding of the formal cause.

Resumen

La complejidad, entendido como método, ciencia y cosmovisión, representa una nueva lectura de la realidad entendida como un todo dinámico, abierto a la novedad evolutiva pero compatible con las estructuras ya existentes. El estudio de la naturaleza como un sistema complejo evolutivo adaptativo coincide en parte con la noción aristotélica de causa formal, por lo que parece oportuna una revaloración contemporánea de la causa formal.

Auto organización, complejidad y naturaleza: hacia una revaloración de la forma aristotélica

Héctor Velázquez Fernández
Universidad Panamericana

Introducción

La investigación física de la naturaleza tuvo desde los llamados *calculadores de Oxford* en el siglo XIV un propósito más o menos claro: superar la explicación aristotélica del mundo material. Desde entonces algunos intentos fueron más agresivos y otros menos combativos: lo mismo lo pretende la dinámica galileana que la teoría corpuscular de la materia de Robert Boyle.

Aristóteles ha sido denunciado por los cultivadores de la ciencia moderna, desde sus inicios, como un pensador recurrentemente proclive a la explicación del mundo en función de causas exóticas, ocultas, sutiles, formales. Que escapan a la mensurabilidad y el control instrumental.

En cierto sentido, la realidad es para la ciencia moderna el resultado de una combinación entre instrumentación y teoría matemática; requisito para la descripción física. Es decir, la combinación entre experiencia concreta, instrumental; y teorización físico-matemática universalizable.

Para la ciencia moderna la referencia a lo que consideran causas ocultas, por subyacentes a los fenómenos, se basa en la explicación aristotélica que más tarde se convertiría en fantasmagóricos homúnculos, genios malignos o entidades que causan fenómenos sin necesidad de contacto o interacción mecánica. Lo cual consideran inaceptable.

Esto hacía de la causalidad formal un inteligente recurso epistemológico que pretendía dar cuenta de la integración de los elementos de una realidad material entre sí, pero que palidecía ante la enumeración de dichos elementos, pues parece perder sentido la existencia de causalidades formales aglutinantes que no permiten su identificación analítica mediante la instrumentación científica ni la estandarización universalizante de la descripción matemática.

1. Ciencia moderna y forma aristotélica

La ciencia moderna desconfía de la causalidad formal porque ésta pretende ser más explicativa, por esencial, que los elementos analíticos y matematizables de los fenómenos físicos.

La identificación de la causalidad formal en un fenómeno permite en el pensamiento aristotélico la jerarquización de los conocimientos: mientras más *formal* es una causa, más explicativa e importante se vuelve entre los demás elementos causales. La subalternancia entre los conocimientos también depende, según el pensamiento aristotélico, del menor o mayor acercamiento al carácter formal causal.

Y dentro del mundo material, los comportamientos y tendencias se refieren irremediablemente a los factores esenciales o formales, que dan pie a los demás criterios causales de un fenómeno material: es la causa formal la que determina qué tipo de elementos pueden integrarse en un mismo fenómeno, la que explica las interacciones de ese fenómeno con otros, la que regula el futuro de las tendencias que de un fenómeno se esperan.

La causa formal es en términos generales, la guía esencial de lo que un objeto es, lo que puede llegar a ser, y la ruta para deducir los posibles orígenes de un fenómeno. Es al mismo tiempo criterio de inteligibilidad y de despliegue; es estabilidad y determinación. Y en ese carácter radical fincó el aristotelismo el fundamento de la esencia como principio de conocimiento.

Pero la ciencia moderna no pudo homologar el carácter esencial de la causa formal con los nuevos recursos de la matematización física de la realidad. Y entonces emprendió un proyecto aún más ambicioso: la búsqueda de un nuevo criterio de inteligibilidad de la naturaleza y de universalización de su conocimiento.

La inteligibilidad la encontró en la descripción de la naturaleza como un conjunto de partes en interacción en función de causalidades externas mecánicas; y la universalización en la matematización de las realidades físicas.

La sustitución de la forma dio paso entonces a un nuevo criterio epistemológico: el análisis como elenco de las partes protagonistas de un fenómeno; y la síntesis como criterio de unificación de dichas partes. Este acceso a la realidad no necesitaba ya de la causa formal, bastaba con la posibilidad de distinguir los elementos protagonistas y el criterio que los hacía interaccionar: el todo no sería más que la suma de las partes.

Esta superación de la formalidad aristotélica se anunció con varias ventajas, sobre todo dentro del mecanicismo: la racionalidad ensayaba cómo en la medida que más se avanzaba en la instrumentación y la matematización de la física, más era posible jerarquizar tanto el protagonismo de los elementos en interacción, como los criterios que los mantenía dentro de un mismo fenómeno.

Así, era posible identificar elementos más protagonistas que otros, y criterios de interacción más relevantes que el resto. De la combinación de ambos factores, elementos y criterios de interacción entre ellos, nacía entonces el fenómeno. Y la posibilidad de jerarquizar tantos elementos y criterios fueran apareciendo.

2. La racionalidad moderna

La racionalidad científica moderna se entrenó entonces en la identificación de elementos *centrales*, *derivados* y *tangenciales*: los *centrales* serían aquellos elementos que no pueden no estar en un fenómeno dado; los *derivados*, aquellos que podemos conocer pero que no constituyen a los demás elementos; y los *tangenciales*, contextos o referencias que no tienen especial protagonismo como elementos.

Con los criterios de interacción pasó algo semejante: ya era posible entonces clasificarlos en criterios causales centrales, criterios periféricos y criterios tangenciales. Y así, elementos, junto con criterios de interacción, habían dado origen a una nueva perspectiva de jerarquización epistemológica, basada en los descubrimientos de la acelerada instrumentación, y en la físicomatemática: la clasificación en causalidades centrales, causalidades periféricas y causalidades tangenciales.

Y no era necesaria ya la causalidad formal, imposible de ser analizada mediante instrumentación no universalizable y no matematizable. En cambio, con la nueva perspectiva, se podía apostar hacia el avance de la identificación de elementos mediante nuevos instrumentos, y la posibilidad de universalizar los criterios de interacción encontrados, mediante la teorización físico matemática.

Y con ese recurso, poner entre paréntesis causalidades que no fueran suficientemente protagonistas por periféricas e incluso desdeñar las que sólo fueran tangenciales. La jerarquía ahora estaría clara y sin necesidad de distinguir entre causas formales y causas no formales.

Sobra decir el atractivo que esta visión de la realidad despertó entre los filósofos naturales modernos: permitía el análisis, la síntesis y el pronóstico; el progreso y la superación de conocimientos pasados; hacía inútil la referencia a las tradiciones explicativas no experimentadas, como la causal formal.

Y como ya se mencionó, para entender el todo había que reunir sólo las partes y sus reglas de integración, que desde luego eran ajenas a todo conjunto de partes reguladas por ellas. Esto es, se comportaban como reglas que advenían desde fuera a elementos y materia, cuya entidad implicaba poco dinamismo, si no es que nulo. En una lectura de la realidad tal, es necesario quitar a la materia todo tipo de comportamiento espontáneo. Y sólo explicar configuraciones detonadas desde fuera, con la materia como objeto pasivo y receptor de dichas interacciones.

Hasta aquí el repaso somero de la superación causal aristotélica dentro de la ciencia moderna del siglo XVII en adelante. Para esta superación de la causa formal, la realidad se compone de elementos en interacción, y dicha interacción permite la jerarquización entre incidencias centrales, derivadas y tangenciales.

3. La racionalidad compleja

Pero tal superación de Aristóteles no parece haber cerrado el último de los argumentos a favor de la causalidad formal. La epistemología contemporánea que entiende la naturaleza como un sistema complejo evolutivo adaptativo, en cierto sentido ensaya otro modo mucho muy diferente del que intenta identificar interacciones causales o elementos centrales, derivados y tangenciales.

La complejidad supone la investigación sobre un problema que los mismos griegos habían planteado ya: encontrar la raíz de la unidad del todo múltiple, y más aún, la raíz de la emergencia de la unidad de un todo como resultado de la actividad coordinada de las partes.

Pero el estudio de la complejidad contemporánea ha sumado diferentes elementos para la interpretación de la realidad, que en buena medida hacen inútil la jerarquización planteada por la ciencia moderna entre interacciones centrales, derivadas y tangenciales, y apuesta en cambio por enfoques que de alguna manera recuerdan la formalidad aristotélica.

Descripciones como emergencia y holismo, no sólo enfatizan la insuficiencia de la lectura del mundo físico en función de partes mecánicas y funcionamientos fundamentales, sino que obligan a intentar una nueva epistemología más integradora y menos jerarquizante. (Ludwig von Bertalanffy (1901-1972), Ilya Prigogine (1917-2003) y Edgar Morin (n. 1921).

Los teóricos de la complejidad contemporánea, como es sabido, insisten en distinguir entre simple conjunto de elementos enumerados por la instrumentación científica propia de la ciencia moderna (a lo que llaman multiplicidad o complicación), y el resultado de interacciones para formar un todo (llamado complejidad).

Así, complejidad implicaría el proceso por el que un sistema se hace un uno funcional, en virtud de la probabilidad, el caos, el determinismo, etc.; mientras que la complicación sería la cantidad de elementos en interacción, que difícilmente constituirían un sujeto que fuera más que la mera suma de las partes.

La base epistemológica de la complejidad supone entonces en su lectura nociones como orden, coherencia, unidad, estructura, organización, información, significado, contexto, irreversibilidad, memoria, emergencia, autopoiesis, entre otras.

Uno de los ejes fundamentales de la lectura de la naturaleza como un sistema complejo, está representado por la *información*, es decir, el conjunto de criterios de interacción que dan origen a una *organización*.

4. Complejidad, información y forma aristotélica

La información consiste en una serie de parámetros que se almacenan, codifican y decodifican, se transmiten y se integran, de modo que hacen posible la aparición de patrones de interacción, su continuidad en el tiempo y la capacidad de asimilar entornos y crear redes de interacción novedosas.

Dentro del estudio de la complejidad, la información es uno de los elementos fundamentales que han mostrado la inoperancia de la descripción moderna de los sistemas naturales como simple agregación de partes como fruto de la interacción externa.

La información ha introducido elementos de comprensión que van mucho más allá de los explotados por la ciencia moderna. Entre ellos, la conclusión de que la naturaleza actúa, no en función de causalidades lineales, donde dado un punto causal, se puede establecer si la incidencia causal es central, derivada o tangencial, según la distancia respecto del fenómeno causal dado.

La información funciona como un patrón comunicado que posibilita las interacciones presentes, pero también aglutina las futuras. Y de esta combinación se desprende dentro del estudio contemporáneo de la complejidad que la concausalidad que da origen a los fenómenos naturales no opera según un criterio lineal de interacción, sino con base en la incorporación de otros factores causales, que se unen al modo de una red donde cada uno de los nodos vincula al resto y crea la estructura reticular.

En una configuración reticular no hay nodos privilegiados, ni centrales, ni derivados ni tangenciales. Sino que están compareciendo todos por igual: todos hacen la red y todos mantienen la posibilidad de incrementar con base en la información las interacciones holísticas de un sistema.

Bajo esta idea, el sistema natural es para la complejidad algo mucho más rico que la mera suma de elementos en interacción: es un núcleo de instrucciones internas, abiertas a la interacción externa en función de lo que ya se es. Una suerte de libertad restringida que se asemeja mucho a la noción de forma aristotélica, porque dicha interacción abierta al exterior da origen a una organización estable, que sigue cambiando en el tiempo pero no hacia cualquier

futuro posible, sino sólo hacia las configuraciones que sean solidarias con las formas ya acontecidas.

La aparición de la complejidad como criterio para entender la naturaleza ha dado pie a diversas perspectivas. Se ha tomado la complejidad como un método para acceder a los sistemas naturales; pero también se le considera como un conjunto de ciencias, e incluso como toda una cosmovisión.

Como *método*, la complejidad se anuncia al modo de una nueva gramática de la realidad donde a partir de neologismos, grafismos y guiones, se aprende a leer la realidad sin separación sujeto-objeto; pues se asocia esa lectura más con un canon de condiciones de posibilidad (al modo kantiano). Y se apuesta, en cambio, por un pensamiento relacional, reticular, donde el conocimiento sea para el sujeto más una hermenéutica y propedéutica, que un canon o reglas a cumplir.

Aunado a ello, las *ciencias de la complejidad* o la complejidad como ciencia supone el estudio de comportamientos caóticos, atractores fijos, periódicos y extraños, fenómenos de autoorganización, rupturas de simetría, bifurcación, estados cercanos y lejanos del equilibrio, estructuras disipativas, fenómenos de autopoiesis, sinergia, emergencia, lógicas no clásicas, simulación, probabilidad, patrones (y no simplemente leyes naturales), inteligencia y vida artificial, etc., que muestran los sistemas naturales como dinámicos, y no estáticos; en los que el tiempo, la irreversibilidad y la relatividad, así como la incertidumbre, la inestabilidad, las bifurcaciones, etc., son ahora el parámetro para investigar la naturaleza.

Pero cuando la complejidad se convierte en toda una *cosmovisión*, se asume una perspectiva de conjunto donde no necesariamente debe introducirse un lenguaje técnico propio de las ciencias de la complejidad, sino una lectura de conjunto donde el mundo sea visto como un entramado de relaciones, en los más dispares campos, como la sistémica de la salud, administración sistémica de empresa, etc.

En una perspectiva de este tipo se buscan las pautas que conecten las realidades entre sí para llegar a una visión holística en la que no están separados los componentes de la realidad porque ésta se presenta como un todo cambiante, al modo de una *forma* dinámica y no como una sustancia estática.

5. La naturaleza como un sistema complejo

La complejidad busca sustituir la racionalidad parmenídea a cambio de una más heraclítea. La complejidad intenta conocer la vida y el dinamismo inerte tal y como son, y al mismo tiempo tal y como podrían ser en el tiempo; no como mera sorpresa, sino entendida como un *programa*; de ahí la relevancia de la información como categoría de despliegue de la naturaleza.

Un enfoque tal sólo es posible con una visión de frontera, inter y transdisciplinar, y no sólo entre ciencias de la naturaleza; sino por ejemplo, entre las ciencias y el arte, pues por ejemplo la simulación computarizada tiene un papel preponderante en el estudio de los desarrollo de los posibles estados futuros, ya que aventura el resultado tendencial en condiciones que no podemos emular sin la ayuda de este recurso informático.

Hablar de la naturaleza en clave de complejidad implica una racionalidad no reductiva sino prospectiva, en donde este mundo exige al mismo tiempo el estudio de lo real y lo posible; y lo posible como fundamento de lo

real, de la emergencia y la creatividad¹.

Lo complejo no intenta llegar a lo elemental, a lo básico, a lo central, como sí lo intenta la epistemología de la ciencia moderna, donde todo se funde y se reduce en un pensamiento claro por reductivo; con certeza y evidencia. Sino que apunta a lo radical (donde aparecen las incertidumbres y antinomias). Y por ello su epistemología se compone más bien de núcleos agregados en niveles moleculares y a su vez estos en niveles globales.

Es verdad que el pensamiento complejo parece a primera vista una pérdida, confusión o dificultad, porque se pierde lo que tradicionalmente aparecía claro a nuestros ojos como algo neto, armónico o evidente; ante lo cual lo complejo aparece como ilusorio, confuso y ambiguo. Por eso, desde las categorías de la racionalidad moderna, la complejidad aparece como una mezcla entre orden, desorden y organización.

Sin embargo, la racionalidad compleja aventaja en poder epistemológico explicativo a otras alegorías sobre la naturaleza. La complejidad logra aglutinar fenómenos distantes que son igualmente causales, al margen de su distancia. En una visión de racionalidad moderna, hay elementos más relevantes que otros; mientras que en un sistema complejo las incidencias causales son globales y cualquier fenómeno tiene que ver con cualquier otro.

6. Forma, auto organización y naturaleza

La lectura de la naturaleza como un sistema complejo revalora la causalidad reticular, no jerárquica; es un rescate de la alteridad, la diferencia y la agregación de unos fenómenos con otros. En este sentido, la naturaleza se presenta como un entramado de causalidades más que como un conjunto de partes desarticuladas o articuladas en función de un solo parámetro, como lo es el del mecanicismo.

La complejidad permite incluir el cambio de las estructuras naturales en el tiempo, y permite leer el universo como un proceso evolutivo donde ningún elemento ni fenómeno deja de ser protagonista².

Si el cosmos se revela cambiante, evolutivo, y por la epistemología de la complejidad asumimos que ningún fenómeno es menos protagonista que otro, quiere decir que todo surgimiento de novedades naturales se incorpora con toda su fuerza al entramado causal reticular, donde ningún fenómeno es menos que ninguno.

Esa es la base del papel que la autoorganización desempeña en la comprensión de la naturaleza como un sistema complejo. La capacidad de la naturaleza para mantener e innovar estructuraciones, sólo es posible si se procede de una estructuración anterior.

La autoorganización depende de una serie de reglas concausales que mantiene los patrones desde los que surge y los hace solidarios con los que habrán de aparecer. Opera una modelización como reiteración de estabilidad en las estructuras naturales, junto con cierta direccionalidad que restringe los estados futuros a desplegarse. Mantiene una verdadera combinación entre lo que se es y lo que se puede llegar a ser a partir de lo que ya se es.

Si nada permaneciera en la sucesión temporal del desarrollo de cada uno de los momentos de la naturaleza,

¹ MALDONADO, E., "Esbozo de una Filosofía de la Lógica de la Complejidad", en MALDONADO, E., (Ed.), *Visiones sobre la complejidad*, El Bosque, Colombia, 2001, pp. 9-27.

² FELTZ, B., CROMMELINCK, M., GOUJON, Ph., *Auto-organisation et emergence dans les sciences de la vie*, Ousia, Bruxelles, 1999; ARTIGAS, M., *La mente del universo*, EUNSA, 1999.

ésta se autocrearía a cada fracción de tiempo que transcurriera en el sistema, porque no existiría antecedente suyo alguno. Pero, paradójicamente, si no hay verdadera actualización de potencia a acto —pues la potencia no sería antecedente del acto ante esta absoluta novedad—, entonces el movimiento o cambio del universo sería simple modificación accidental, no direccional, sino sujeta a la accidentalidad, pues el estado logrado después de tal transformación sería un resultado del acaso.

Un sistema en tales condiciones hace también imposible la noción de evolución: como siempre se conservaría la misma caoticidad como cualidad de todo el universo, no se puede decir que las nuevas configuraciones son evolución de las anteriores; en efecto, son cualitativamente tan caóticas como las que les dieron origen.

Por ello, si no hay autoorganización, no se puede esperar que el universo en su conjunto esté evolucionando, sino que al modo de un gran caleidoscopio, en él se estarían simplemente combinando todas sus variables de forma tan caótica y errática, que en cada momento de su desarrollo nos presentaría una configuración -por ejemplo, la actual- que en otro momento de la flecha del tiempo será absolutamente diferente.

Lo que sugiere que si el universo no fuera autoorganizado no sería inteligible, pues no se podría relacionar el estado anterior con el posterior, ni la captación de la naturaleza en un primer momento con el de un segundo momento.

7. Conclusión

La noción aristotélica de forma, entendida como acto, como lo que se es ya, y desde el que se es, supone una estabilidad que no necesariamente es fijista, sino constante.

La autoorganización contemporánea supone dentro de la lectura de la naturaleza como un sistema complejo, que la aparición de novedades no se da de modo absolutamente ciego si se le contrasta con el entorno en el que surge. Hay una cierta continuidad y una cierta restricción: *no todos los futuros posibles se vuelven reales, sino sólo los que sean compatibles con las condiciones anteriormente existentes*.

De esta forma, la sugerente caracterología de la causalidad formal en Aristóteles se vuelve un interesante reto al intelecto que puede verse interpelado para rastrear en qué medida la inteligencia humana ya había acuñado categorías para explicar la sustentabilidad dentro del cambio, el futuro en función de lo que ya se fue; o la permanencia del orden no obstante su carácter evolutivo.

De cualquier manera y sin ánimo de discursos relacionales anacrónicos, parece conveniente una revaloración de las tesis causales formales aristotélicas, pues una lectura que permita identificar unas características constantes que aglutinen la realidad como un todo estable, aunque no fijista, tal y como lo sugiere la forma Aristotélica, podría arrojar más luces a la intención epistemológica de la complejidad.

La complejidad pretende entender al universo como un núcleo transparente a nuestra inteligencia, al modo de una racionalidad materializada con patrones de despliegue plural; evolutivo, pero coherente. La intuición aristotélica sobre la causa formal parece tener mucho que decir aún al respecto en la intelección contemporánea del mundo³.

³ VELAZQUEZ, H., *¿Qué es la naturaleza? Introducción filosófica a la historia de la ciencia*, Porrúa, México, 2007, cap. 8.

Epistémologie ou philosophie de la nature?

Xavier Verley

Université de Toulouse-Le Mirail

Résumé

Ce texte écrit en 1986 a été lu et approuvé par Jean Largeault. Son but était de montrer qu'il est possible d'étudier la science en y introduisant une dimension métaphysique. L'épistémologie prétend comprendre la science comme s'il s'agissait d'une simple méthode ou d'une théorie de la connaissance à la manière des idéalistes et des positivistes. J'ai voulu montrer dans ce texte qu'il existait un courant de pensée, la philosophie de la nature dont Jean Largeault était un défenseur, qui redonnait un sens à la notion de contenu appliquée à la science. L'ontologie ne pouvait se déduire des systèmes logiques comme le croyaient les adeptes de la sémantique logique (Tarski, Carnap, Hintikka, Kripke): Largeault croyait au contraire que le contenu des théories scientifiques ne peut être compris que si la science ne se limite pas à la construction logique de modèles déduits d'une théorie, ou à la simple description d'un donné mais inclut l'explication et le recours aux formes proposées par les géomètres. Le monde et la nature ne peuvent être réduits à des projections ou de simples constructions mentales.

Épistémologie ou philosophie de la nature?

Xavier Verley

Université de Toulouse-Le Mirail

Introduction

A quelques mois d'intervalle, deux livres importants¹, devraient attirer l'attention de ceux qui croient que philosophie et science vivent et se fortifient en posant des questions de choses et inversement se tarissent, succombent quand elles s'en tiennent à des énigmes et spéculations purement verbales. A ceux qui croiraient encore avec les néopositivistes que la philosophie doit borner son ambition à l'analyse des langages de la science, les ouvrages récents de Jean Largeault enseignent avec vigueur et persuasion que la métaphysique traditionnelle, loin d'être un discours insensé, offre suffisamment de concepts et d'idées pour penser les plus récents développements de la science. Il ne saurait être question ici de discuter d'idées qui sont toujours soigneusement analysées et embrassent à la fois l'histoire de la philosophie et l'histoire des sciences. Il s'agit plutôt de découvrir une pensée dont l'originalité est de donner une signification scientifique à la métaphysique traditionnelle et une signification métaphysique à la science actuelle.

Quand on se croit familier du paysage épistémologique, on s'aperçoit que l'auteur déjoue toute tentative pour l'apparenter à une famille. Il récuse autant l'épistémologie de Popper et Quine que celle des positivistes, néopositivistes et postnéopositivistes parce qu'il y découvre des présupposés soit idéalistes, soit nominalistes. Son *Enquête sur le nominalisme* lui a montré les risques d'une philosophie qui entend réduire et économiser les entités lorsqu'il s'agit de penser. En revanche, il s'arrête et revient fréquemment à certains philosophes qui semblaient abandonnés au bon vouloir des chercheurs de thèse: Meyerson, Poincaré, Cournot, Renouvier, Bousinesq, Boutroux sont relus, redécouverts, dépoussiérés et leurs problèmes deviennent les nôtres. Parmi les contemporains, il se réfère souvent à René Thom qu'il considère autant comme philosophe que comme mathématicien alors que ce dernier est plutôt mal reçu dans le monde philosophique universitaire. Les distinctions traditionnelles en épistémologie et métaphysique restent sans prise sur ce philosophe à la pensée intempestive qui commence par récuser les prétentions de la première à comprendre ce que fait la science. Sur quelles raisons se fonde cette distance non seulement à l'égard de l'épistémologie moderne mais à l'égard de toute épistémologie? Qu'est-ce qui empêche l'épistémologie en général de penser la science? Sur quoi repose la métaphysique, censée redécouvrir le réel que manque l'épistémologie?

¹ Jean Largeault, *Principes de philosophie réaliste*, Klincksieck, 1985, *Systèmes de la nature*, Vrin, 1985, *Leçons de métaphysique*, Univ Paris XII, Val de Marne, 1984.

Epistémologie, idéalisme et irrationalisme

Jean Largeault juge l'épistémologie « inintéressante » et « stérile » parce qu'en réalité elle est inséparable de l'idéalisme qui se définit autant par le rejet de l'objet que par le primat du sujet. Épistémologie et idéalisme sont à la recherche de fondement: fonder c'est coïncider avec l'immédiat qui, pour eux, n'est que représentation ou concept et non réalité ou objet. Ainsi l'épistémologie positiviste, en excluant le réel de sa recherche, est bien d'inspiration idéaliste: elle considère comme non existant ce qu'on ignore. N'existe que ce qui est immédiat, à savoir les sensations (Mach) ou les symboles (Duhem).

Mais idéalisme et épistémologie reposent sur un autre présupposé: l'immédiat qui constitue le critère de la vérité est du côté du sujet de la connaissance et non de l'objet. Ici, la distinction, voir la séparation du sujet et de l'objet devient le préalable à toute connaissance. Quand il s'agit d'atteindre le vrai, le rôle du sujet et de ses opérations mentales l'emportent sur l'objet: « Traditionnellement l'idéalisme sépare un sujet d'un objet. Nous atteindrions du vrai par des opérations mentales qui n'ont pas forcément de rapport à un objet. »² A l'opposition sujet/objet s'ajoute celle de l'opinion et de la science: quand le sujet échoue à assimiler des objets à des catégories, il parle alors d'opinion et considère de tels résidus comme des « déchets intellectuels »³ mais cette attitude est loin d'être la règle pour la connaissance scientifique qui tente progressivement de rendre compte de la variabilité des apparences.

L'étude des différents courants de pensée passés et présents de ce qu'on convient d'appeler épistémologie laisse l'auteur insatisfait. Ainsi, Meyerson, souvent invoqué pour montrer le rôle des principes de conservation et de symétrie qui rendent possible la réduction du temporel à du spatial, se voit reproché le maintien d'un donné inintelligible. La connaissance part d'un donné inintelligible pour le rendre intelligible. Les positivistes qui critiquent Meyerson se contentent de la légalité ou de recherche de lois et remplacent l'ontologie qualitative du sens commun par une ontologie quantitative (particules, forces). La science se développe par un mouvement d'identification et d'unification visant à réduire et anéantir la variabilité et la multiplicité phénoménale: « La science est donc une passion inutile et contradictoire. Elle s'achève en se supprimant par l'idéalisme et le solipsisme. »⁴ Mais comme il subsiste de l'irréductible à l'identique et de l'incompréhensibilité dans le donné, la science serait vouée à l'échec. L'auteur ne saurait s'en tenir à une philosophie de la science qui aboutit à l'échec. Il s'agit d'une « épistémologie pessimiste »⁵ qui n'a finalement pas réussi à s'affranchir des présupposés idéalistes.

Si l'on néglige l'idéalisme de Brunschvicg (« idéalisme des professeurs ») qui traduit un recul de la philosophe alors que la science progresse, on rencontre la philosophie analytique sur laquelle comptent certains pour rénover l'épistémologie. Mais Jean Largeault qui a une connaissance précise, technique et profonde de ce courant, ne le juge pas selon le même critère. Il n'en attend rien pour une compréhension accrue non seulement de la méthode mais encore de la réalité que cherche à expliquer la science: « Les analyses logiques de l'espace, du temps, de la causalité, de la conscience et du corps, convergeraient avec la métaphysique traditionnelle. D'aucuns voient là-

² Il aime citer le mot de Laudan : « L'épistémologie est une vieille discipline : jusqu'aux années 20 ce fut même une grande discipline. » PPR, p. 9.

³ LM, p. 109.

⁴ PPR, p. 9.

⁵ PPR, p. 83.

dedans le paradigme d'une nouvelle épistémologie. Elle n'aide à comprendre ni les opérations qu'on fait en science, ni les objets qu'on y étudie. »⁶. Le cas de Quine illustre cette conjonction, voire cette complicité entre épistémologie et idéalisme. Bien que formaliste, l'idéalisme du philosophe américain repose sur l'idée qu'une théorie de la connaissance ne peut s'effectuer sans le langage qui permet de former correctement des énoncés et sans la logique qui permet d'effectuer des déductions valides. Ce que nous connaissons des choses se réduit à des réactions comportementales que manifestent nos phrases d'observation, formées à partir de la théorie de la quantification et d'éléments ensemblistes. Ces choses ne sont plus comprises à partir de significations (notion aussi confuse pour Quine que celle de cause pour Comte ou d'induction pour Popper) mais à partir de schémas formels. L'enfant garde un contact direct avec le réel mais au fur et à mesure de son développement, il s'instruit de plus en plus par les mots et ce au détriment des choses. Choses, significations apparaissent comme l'inintelligible même quand la connaissance est réduite à un processus logico-linguistique⁷.

Reste la philosophie de Popper que ce dernier qualifie de « réalisme critique ». Contre les néopositivistes, il a montré que la science ne pose pas simplement à la philosophie des problèmes de formalisation, de réduction de termes ou d'énoncés au moyen de définitions. Pour lui la philosophie n'est pas simplement une question de mots mais de choses. Largeault dénonce sans ambages l'ambiguïté de l'épistémologie popperienne: « La valorisation de l'objectivité, les proclamations réalistes, se mêlent à un idéalisme fondamental, qui se manifeste à propos de l'induction, laquelle ne soulève aucune difficulté pour un réaliste. »⁸ En substituant le faillibilisme, doctrine qui prétend qu'on ne peut avoir de preuve satisfaisante au justificationisme, il maintient les choses à distance du sujet qui reste porteur des critères de la rationalité: « Il pense que prouver est quasiment impossible et que les théories approchent du vrai. La recherche du vrai déclaré hors d'atteinte, se confond avec le doute sceptique, euphémiquement déguisé en faillibilisme. »⁹ Bien que Popper n'ait cessé de mettre en garde contre l'irrationalisme de Feyerabend et Kuhn, Jean Largeault, à la suite de Stove, lui attribue des tendances irrationalistes: d'abord parce qu'il est enclin à confondre les questions de logique du langage des théories avec les données historiques et sociologiques mais aussi parce qu'il ne reconnaît que les raisonnements déductifs puisqu'un raisonnement qui infère de l'observé à l'inobservé ne prouve rien. Aussi les raisonnements scientifiques ne sont ni prouvés, ni probables. Rejetant les procédures inductives, Popper s'enferme dans un déductivisme qui l'éloigne de la connaissance vraie: « Le déductivisme est une thèse du tout ou rien: ou bien A implique B, ou bien ils sont incompatibles, hors de cela aucun lien logique significatif entre A et B. »¹⁰ Si le faillibilisme conduit à l'irrationalisme, c'est que selon Largeault, la science ne recherche pas les paradoxes et les contrexemples mais elle est un discours unitaire dont l'idéal serait de pouvoir s'autojustifier. La raison se définit par son exigence d'unité et non par son pouvoir de faire surgir des contradictions. La critique popperienne du justificationisme met en péril l'unité reconstruite par le sujet connaissant, et, partant sépare la raison des choses.

⁶ PPR, p. 13.

⁷⁷ S'il faut en croire M. Dummett (*Frege, Philosophy of Language*, 1973) l'essentiel de l'épistémologie tourne depuis Frege autour des problèmes de la signification et de la vérité. L'épistémologie serait devenue de la sémantique de sorte que connaître reviendrait à interpréter.

⁸ PPR, p. 185.

⁹ PPR, id.

¹⁰ PPR, p. 187.

Epistémologie et réalisme se rencontrent dans l'idée que la connaissance doit être fondée dans le sujet connaissant. Même si l'épistémologie de Popper ne croit plus à la nécessité de fonder le savoir sur une base empirique inébranlable, elle conserve une place trop importante à la déduction. A vouloir *fonder* la connaissance mathématique et physique, on perd de vue que la connaissance vraie n'est pas une simple question de preuve. Il n'est guère étonnant que les recherches sur les preuves formelles ou empiriques aient conduit le plus souvent à des énigmes ou paradoxes. En se proposant d'établir la non-contradiction syntaxique des mathématiques par des moyens faibles, le programme de Hilbert se heurte aux résultats négatifs de Gödel. Bien que ceux-ci révèlent seulement une propriété interne des formalismes, on parle de limites de la raison.

Pour fonder les énoncés des sciences de la nature, il faut justifier l'induction, c'est-à-dire prouver leur validité par des moyens analytiques: il en sort des énigmes bien connues sur les corbeaux noirs (Hempel) ou les émeraudes vertes (Goodman). Dans le premier cas, ne disposant plus de la notion d'objet mathématique, on ne peut établir leur validité qu'en montrant leur non-contradiction. Dans le second cas, comme la perception ne livre pas d'objet mais seulement un divers sensible, un X, l'impasse est inévitable: « De l'impossibilité d'un fondement formaliste pour les mathématiques et d'un fondement logique de l'induction, les esprits forts ont conclu que les sciences publient l'échec de la raison. Les penseurs académiques détectent des échecs, appuient sur le manque de solutions. »¹¹ Largeault pense que le plus souvent les philosophes idéalistes se complaisent à chercher des antinomies et à entretenir un certain scepticisme en proclament l'échec de la raison.

Le scepticisme naît quand on s'obstine à prouver ce qui ne peut l'être. En concentrant la recherche sur les preuves, on surestime l'acquisition de la *certitude* au détriment du *succès* dans l'explication: « Les prétendues limites de la raison et les impossibilités de fonder n'empêchent pas les savants de travailler. Pourquoi? Non point seulement parce que la majorité d'entre eux se contentent d'un pragmatisme sommaire. Les prétendus échecs ne sont pas la faute à la raison mais à l'épistémologie. Ce machin idéaliste devrait soit disparaître, soit se fondre dans l'ontologie. »¹² Quand l'épistémologie se contente d'assurer l'infailibilité et la sécurité de la connaissance, soit par élimination de l'objet comme dans le positivisme, soit par construction subjective comme dans l'idéalisme, l'échec est inévitable¹³. La philosophie de la connaissance ne peut éviter l'irrationalisme que si elle s'ouvre aux choses et à la nature qu'elle a délaissées depuis trop longtemps.

La philosophie de la nature. Le primat de l'ontologie

Les travaux de Largeault ne se contentent pas d'établir un diagnostic critique de l'épistémologie: ils ouvrent des perspectives, lancent des conjectures et contribuent ainsi à revigorer la philosophie dont on proclame un peu partout la crise non sans quelque complaisance. Enfermer la philosophie de la connaissance dans la recherche des fondements ne peut que la maintenir dans l'impasse: idéalisme et formalisme fondent la connaissance sur la

¹¹ PPR, p. 12.

¹² PPR, id.

¹³ « La philosophie idéaliste a pour pain quotidien les problèmes de droit, de possibilité ou de fondement. La connaissance de l'objet ne dépend pas de l'objet, la connaissance de la vérité ne dépend pas de la vérité, c'est la vérité qui dépend de la connaissance. Il faut doubler la connaissance de la vérité d'une autre connaissance qui assure la première et ainsi de suite. » PPR, p. 12.

connaissance et non sur l'objet¹⁴. La connaissance se réduit à un acte du sujet qui lie des représentations ou des symboles. L'auteur souligne les résultats négatifs auxquels conduisent ces courants et propose de partir des choses et du réel.

Il procède à un renversement complet de la perspective idéaliste dominante depuis Kant: au lieu de commencer par une logique transcendantale qui détermine les conditions subjectives de possibilité de la connaissance, la philosophie de la nature part de l'objet. L'épistémologie comme l'idéalisme sont victimes de leur introversion qui les font se détourner du réel et des choses. Si l'on veut comprendre pourquoi la connaissance vraie est non seulement possible mais effective, il faut partir du réel, c'est-à-dire de la Nature et des choses.

En rétablissant le primat de l'ontologie, Largeault n'ouvre pas pour autant la connaissance à un réel impensable, étranger à la connaissance. On ne peut entendre l'ontologie au sens ensembliste des anglo-saxons: chez eux on parle d'ontologie quand on postule des conditions pour que les phrases d'un langage aient un sens ou une valeur de vérité. L'objet de la connaissance est le réel lui-même, c'est-à-dire la Nature dont l'esprit est une partie. Accorder le primat à l'objet qui appartient à la Nature n'implique pas qu'il soit réduit à un X inconnaissable. Sujet et objet sont indissociables parce qu'ils dépendent du tout, autrement dit de la Nature et du réel; l'Etre est donc d'abord du côté de la nature qui enveloppe sujet et objet. C'est pourquoi « La vérité est une propriété de l'Etre avant d'être une propriété de la connaissance: on ne peut penser que ce qui est. »¹⁵ L'objet et le Réel ce n'est pas l'autre: l'objet est le même que le sujet non pas parce qu'il s'en déduit mais parce que tous deux se définissent par leur appartenance à l'Etre.

Ainsi la connaissance devient elle-même un processus naturel. Il est donc absurde de croire que la science doit commencer par une révolution copernicienne et que l'opinion n'est qu'une simple ignorance. La connaissance ne peut se réduire à l'acte de légiférer en imposant l'unité à un divers inconnaissable. Si l'unité vient des représentations, du jugement et des catégories immanentes au sujet, elle ne peut atteindre le réel qui reste étranger à la connaissance: « Connaître une chose, c'est la capturer, la devenir, se laisser assimiler par elle. La forme du sujet connaissant s'accroît de la forme de l'objet connu. De cette parenté fondamentale entre la pensée et les choses, entre le sens et le senti, l'intellect et son objet, suit un refus de dévaluer le sensible. »¹⁶ Rien n'est donc plus étranger à la philosophie de la nature que le doute ou la négation du sensible ou de la pensée.

La philosophie de la nature esquissée dans les ouvrages de Largeault renoue avec l'origine même de la philosophie lorsque la pensée (*Nous*) n'est pas séparée de l'être et ne peut donc saisir de l'inexistant. Les présocratiques affirment que la pensée ne peut accéder au vrai que si elle est en accord avec l'être. Elle n'exige pas seulement l'intervention d'un organisme mais requiert aussi la nature qu'elle soit animée ou non. La pensée ne part pas donc d'une scission: si elle saisit le réel c'est parce qu'elle en vient. On peut dire que la philosophie est physique parce qu'il y a encore unité entre science et perception. A l'époque classique on retrouve chez Descartes et Leibniz le lien de la philosophie aux sciences pour comprendre la Nature et l'être: « Celles-ci (les sciences) s'enracinent dans les principes généraux qui paraissent homogènes avec elle. La physique se rattachait aux

¹⁴ L'auteur cite souvent Gilson : « L'idéalisme tente de fonder, parce que, ayant commencé par vider la connaissance de l'objet qui la règle, il lui faut encore trouver un sens au mot vérité » PPR, p. 15, note 8; « L'absurdité consiste à chercher dans la connaissance la condition de la connaissance et dans la vérité la justification. » E. Gilson, *L'être et l'essence*, p. 217 Cité par Largeault PPR, p. 12.

¹⁵ LM, p. 31.

¹⁶ PPR, p. 255.

mathématiques et à l'expérience perceptive, la philosophie était la théorie qui en faisait l'unité. »¹⁷ A partir de Kant disparaît l'idée de l'accord de l'intelligence et de la nature. Le positivisme et le scientisme du XIX^e représentent un appauvrissement de la connaissance puisque l'objet est réduit à un ensemble de lois qui détermine un domaine.

Largeault renoue avec ce sentiment d'unité de la nature, présent déjà chez les présocratiques, qui motivait les recherches métaphysiques de la tradition. Cette réciprocité de l'être et de l'un rend caduc toute dissociation entre science et métaphysique puisque pour chacune il importe avant tout de connaître des choses et de retrouver le réel. Sa philosophie de la nature est réaliste parce qu'elle pose l'être en premier et partant elle peut se réclamer de Parménide: « Parménide se demande ce qu'il y a, il prend pour thème l'expérience immédiate de l'Être. Au lieu de dire que le réel est eau ou air, il dit que le réel est être. Parménide n'a pas pu vouloir dévaloriser le sensible ou les étants. C'est par eux que nous avons l'expérience de l'être. »¹⁸ Quand la pensée est tournée vers les étants, la séparation science/philosophie perd toute signification et on ne peut plus soutenir que la première s'en tient au particulier et à l'apparent, la seconde au général et à l'essentiel ou encore que la première s'en tient au comment quand l'autre révèle le pourquoi. La philosophie de la nature rejette la pertinence de cette opposition puisque le sujet connaissant est immergé dans la nature. Si l'être est premier, on ne peut penser que ce qui est; aussi science et métaphysique se rassemblent parce qu'elles convergent vers l'ontologie: « L'un des objectifs de la philosophie naturelle est de recenser les lois et les méthodes valables en plusieurs parties de la physique ou en plusieurs disciplines; elle procède par analogie, elle dégage des principes, des règles et des propriétés communes. Une théorie physique comporte une ontologie et un logos génératif. L'ontologie inclut toujours les mêmes éléments: des sources et des champs; le logos génératif consiste en les équations qui relient sources et champs (e.g les lois de Gauss et d'Ampère-Maxwell, les deux autres décrivant les rapports entre E et B), à quoi s'ajoutent les équations du mouvement qui relient certaines trajectoires aux forces et aux champs (loi de force de Lorentz, interaction des champs et d'une particule). Il faut que des notions, telles énergie et quantité de mouvement, correspondent à une réalité universelle, pour être définie dans tous les domaines de la physique. Cela donne à conjecturer une unité profonde de la nature. »¹⁹ A l'unité de la nature correspond une unité de la connaissance qui condamne les tentatives d'annexion de la vérité aussi bien par la philosophie que par la science.

Explication et description

L'unité de la nature n'est pas postulée mais conjecturée. En reconnaissant le rôle des conjectures, Largeault ne rejoint pas pour autant Popper puisqu'il ne s'agit pas de falsifier des hypothèses, ni d'acquérir la sécurité et l'infailibilité mais de retrouver l'unité de l'objet par delà la diversité des apparences.

Pour atteindre cet objectif la philosophie de la nature examine les deux voies à partir desquelles nous découvrons des choses: la description qui joue un rôle important dans les sciences comme l'anatomie et l'explication qui permet de remonter aux entités. La première se propose de constituer une phénoménologie en donnant une image des choses alors que la seconde « simplifie, retranche des éléments, en introduit d'autres, plus

¹⁷ PPR, p. 69-70.

¹⁸ PPR, p. 242.

¹⁹ PPR, p. 234.

ou moins cachés ou extérieurs à ce que l'on veut expliquer (des antécédents, des causes). »²⁰ La description traduit ce qui est représenté dans le langage ordinaire sans chercher à en rendre compte alors que l'explication cherche des raisons à ce qui est observé en posant des entités ou processus. Entre l'observe et le non observé, l'explication introduit des relations nécessaires: « La grande différence entre décrire et expliquer réside dans ce caractère de nécessité rationnelle, difficile à élucider et qu'on identifie parfois à une déduction logique. »²¹ On croit souvent que la différence entre description et explication réside dans l'antériorité de la première sur la seconde. En réalité elles se chevauchent car une description contient déjà des éléments explicatifs et une explication des éléments descriptifs. Ne peuvent être surpris que ceux qui persistent à croire que dans une théorie la phénoménologie précède l'ontologie. La description n'est ni pure, ni neutre, ni complète; elle suppose l'observation mais cette dernière renferme une charge théorique puisqu'on utilise souvent des termes provenant d'autres théories.

En faisant appel à des entités ou processus invisibles, l'explication inclut une composante ontologique. En recherchant un principe unitaire qui engendre la variété des phénomènes au niveau de la description, elle comporte une composante de générativité que l'on obtient au moyen de formalismes qui incluent un algorithme génératif. Dans les formalismes logiques les règles de déduction permettent d'engendrer les phrases vraies alors que dans les formalismes géométriques la générativité provient d'un groupe de transformations (groupes de transformations de Galilée, de Lorentz dans la relativité restreinte). En plus de la générativité on peut ajouter la prédiction qui engendre une sorte d'explication à condition que la morphologie²² soit projetable sur l'axe des temps. Enfin l'explication peut résulter de la mise en correspondance de deux morphologies: quand celle d'un domaine peut être étendue à un domaine plus vaste, la description de ce dernier se réduit au premier et sert à l'expliquer: c'est ce qui se produit entre la thermodynamique et la mécanique statistique.

Bien qu'il soit important de prétendre distinguer rigoureusement description et explication, on peut dire que les théories scientifiques renferment une phénoménologie qui décrit les événements se succédant de manière irréversible; et une partie explicative qui fait appel à des principes d'unité qui révèlent l'identité et la symétrie derrière la diversité des apparences. Les positivistes s'en tiennent essentiellement à la générativité logique parce que l'élément ontologique de l'explication a dû souvent être abandonné. Un phénomène n'est expliqué que lorsqu'il se déduit logiquement d'une loi. Comme ils cherchent avant tout la certitude, ils privilégient la description ou la déduction logique. La science s'en tient à la recherche de lois provenant de relations régulières entre nos perceptions et de théories grâce auxquelles on unifie les lois: « Nous pouvons annuler toute référence à une réalité dont l'expérience nous échappe. Doctrine modeste puisqu'elle insiste sur nos limites; que nous sommes bornés aux données de nos sens et de notre intelligence; présomptueuse puisqu'elle nous invite à tenir pour rien ce dont nous ne savons rien. »²³

²⁰ PPR, p. 20.

²¹ Id.

²² Par morphologie, il faut entendre un ensemble de phénomènes ou de formes discrètes qui se produisent dans un espace-substrat, l'espace-temps par exemple. Cette notion s'applique à la description des processus: « L'usage libre de ce mot vient de la topologie où l'on appelle morphologie d'une catastrophe l'ensemble des points de l'espace de l'espace de contrôle obtenus par projection des points critiques dégénérés des potentiels qui définissent un processus. » PPR, p. 60.

²³ PPR, p. 37.

La recherche des causes

En reconnaissant une égale nécessité à la description et à l'explication, la philosophie de la nature ignore les restrictions posées par la raison idéaliste et positiviste qui interdisait d'expliquer les choses qu'on voit par celles qu'on ne voit pas. Pour Hume nous ignorons comment la nature agit; il est donc illusoire de croire qu'on a expliqué quand on recourt à la notion de cause puisque nous n'avons pas d'impression correspondant au pouvoir qu'elle est censée communiquer à son effet. Les propriétés par où les causes agissent demeurent inintelligibles. Nous ne pouvons qu'observer et décrire le retour constant et l'enchaînement de certains événements: « C'est une causalité sans cause d'aucune sorte »²⁴ Alors que Hume assigne à la causalité une origine empirique, Kant lui attribue une origine a priori: elle devient un mode nécessaire de représentation des phénomènes, c'est-à-dire une condition suffisante déterminante. »²⁵

On peut être surpris par l'association de l'idéalisme et du positivisme. Largeault y voit deux tentatives répondant à un seul objectif, la déréalisation de l'objet, pour la faire dépendre de la connaissance du sujet, de ses sensations et opérations mentales. En concentrant ses analyses critiques sur l'idée de cause et de substance, il heurte les positions idéalistes aujourd'hui dominantes, selon lesquelles l'esprit connaissant ne peut être certain que des relations qu'il construit ou qu'il constate dans ces perceptions. Aux yeux de beaucoup, la philosophie analytique, le positivisme et toutes ses variantes, apparaissent comme une position forte. Largeault en montre la faiblesse car ces philosophies ne nous font pas avancer d'un pas pour saisir ce que fait la science. Trop soucieuse de fondement, l'épistémologie semble ignorer que la pensée scientifique ne s'en est jamais tenue aux conseils de prudence des idéalistes et positivistes: « Cette doctrine ne fait pas bon ménage avec les sciences, notamment avec la physique. Au lieu de se limiter à rassembler des connexions inflexibles entre les phénomènes et d'en donner une expression fonctionnelle quantitative, la physique essaie d'en pénétrer les mécanismes. Par exemple on y parle de forces, d'actions à distance, par contact, etc. Conformément à leur positivisme, les épistémologues désapprouvent les savants qui vont au-delà des lois et qui transportent dans la réalité extérieure des représentations qui nous sont données par l'expérience interne: ainsi les forces entre les corps seraient issues d'une analogie injustifiable entre les phénomènes externes et ceux que nous observons dans notre propre corps. On objecte à la notion de force d'être la projection de notre sentiment de l'effort musculaire ou d'une prégnance biologique (« anthropomorphisme des causes et des forces »). »²⁶

La philosophie de la nature de Largeault se réclame du réalisme et se propose de restituer à la composante ontologique de l'explication les concepts qui lui font défaut. Si les notions de cause et de substance sont nécessaires, c'est parce que les questions de causes sont aussi des questions de choses²⁷. Expliquer par les causes, dit parfois l'auteur, c'est expliquer par les choses, à savoir par ce qui est²⁸. Il voit là la possibilité d'une convergence

²⁴ SN, p. 172.

²⁵ « Depuis Aristote les philosophes ont peu contribué à élucider la cause. Ils dépensent le plus clair de leurs efforts à montrer que les causes véritables nous sont cachées. Ils ont cru Hume qui partait du principe que les causes doivent se révéler à la simple perception du regard. Pour les idéalistes ce qui ne s'observe pas n'existe pas. Les positivistes décident donc qu'une ontologie du substrat causal est inutile. » SN p. 128.

²⁶ SN, p. 173.

²⁷ « Les scientifiques ont contribué à chercher dans les causes même lorsqu'ils donnent l'adhésion à une méthodologie positiviste. Les analyses de Hume sur l'induction et la causalité n'ont eu aucun impact sur eux. » SN, p. 55.

²⁸ « Quand on a expliqué par les causes, on explique soit par les choses (causes transitives), soit par les formes. La forme c'est la fonction de la

entre la science contemporaine et la métaphysique traditionnelle. A Hume et Kant, il préfère les métaphysiciens comme Platon, Aristote et Leibniz dont les concepts de forme, de cause et de substance permettent de penser ce que fait la science actuelle.

Positivistes et idéaliste prétendent parler au nom de la raison et en même temps ils réduisent la cause à une relation de consécuitivité ou une relation a priori. Pour Brunschvicg la métaphysique n'a pas besoin de se fonder sur la causalité, confinée à une expérience de l'esprit humain, puisque les causes ne supposent aucun substrat. Largeault part au contraire de la distinction aristotélicienne et souligne sa pertinence pour l'intelligence de la physique. Pour comprendre comment la nature agit, comment se produisent les phénomènes dans tout changement, il faut partir de la célèbre théorie des quatre causes: « La physique demande des causes transitives (champs, prégnances), des propagations d'espèces (particules virtuelles, supports de prégnance), des causes formelles (symétries) et des causes matérielles (conditions initiales, espace-susbrat, permanences. »²⁹ La cause efficace ou motrice et la cause finale sont extérieures à l'objet ou l'événement. Dans la première, la cause reste extérieures à l'effet; elle ne coïncide avec l'effet ni dans l'espace, ni dans le temps. Dans l'effet quelque chose de nouveau semble s'être produit. Pourtant on ne peut les séparer totalement et s'il y a identité on n'explique plus le changement sans lequel l'appel aux causes perd son sens. Les causes efficaces « recouvrent le processus déclenchant (l'étincelle qui enflamme un mélange de gaz, et les conditions permanentes (la configuration globale d'une puits de potentiel, l'affinité de l'oxygène et de l'hydrogène). »³⁰ En produisant quelque chose de distinct d'elle, la cause s'est propagée dans l'effet et pour agir elle s'est déployée dans l'effet. Ces causes soulèvent une difficulté redoutable car on doit admettre à la fois une discontinuité puisque l'effet est nouveau par rapport à sa cause et une continuité sinon on ne comprendrait pas comment la cause se propage dans l'effet. La causalité dite efficiente ou transitive³¹ résiste à l'intelligence rationnelle et conserve un caractère mystérieux parce qu'elle garde comme l'avait noté Meyerson « un pied dans le monde de la volonté ou de l'action anthropomorphique ». »³² C'est sans doute son origine qui la rend si difficile à comprendre malgré sa familiarité.

La cause finale apparaît aussi comme une cause externe; elle s'unit à l'objet ou l'événement au terme du processus. Cette sorte de cause demeure indispensable en physique et il convient de les admettre comme une « hypothèse nécessaire ». Sans elle c'est la philosophie de la nature qui risque d'être inintelligible: « Les premières formulations des principes de stationarité, présentés comme des principes de maximum et de minimum (Leibniz, Euler, Maupertuis) sont imprégnés de finalité: « La conception de Maupertuis apparaît comme une parcelle de foi religieuse tombée dans la mécanique » (Mach). On commence par croire que la mécanique se dérive de principes métaphysiques. Plus tard Lagrange montre que ces principes métaphysiques peuvent aussi bien se déduire des lois de la mécanique. »³³

Avec les causes matérielles et formelles, on touche aux constituants essentiels, immanents à la réalité physique. La première correspond au substrat permanent ou encore à la condition initiale. Chez Démocrite la cause matérielle

chose, déterminée par son essence, non par la simple apparence extérieure, c'est ce par quoi l'objet opère.. » SN, p. 180-1.

²⁹ SN, p. 180.

³⁰ PPR, p. 118.

³¹ « Autrefois on appelait transitives ces causes parce qu'elles agissent en se transmettant. Elles passent dans l'effet et éventuellement se propagent à d'autres effets (propagation d'une épidémie). » PPR, p. 119.

³² PPR, p. 119.

³³ SN, p. 117.

représentait les atomes et le vide et chez Empédocle les quatre éléments. La seconde, propriété géométrique, est inséparable de l'objet et du milieu; sans elle l'objet n'existerait pas. C'est dire son importance pour la philosophie de la nature et Largeault ne manque pas de souligner leur pouvoir d'intelligibilité pour la physique. Contre les positivistes et les scientifiques, il fait valoir que les causes formelles exercent un rôle de premier plan dans l'explication en physique; il n'y est pas question seulement de masses, de forces mais aussi de formes. Le mouvement des objets a lieu dans l'espace qui est d'abord affaire de géométrie. Dans la mécanique ancienne, la forme est un cadre vide dans lequel corps et forces viennent se loger. Dans la mécanique nouvelle la place et l'importance de la géométrie s'accroissent puisque les forces s'analysent en formes. La causalité efficace fait valoir le rôle des forces et la causalité formelle celui des formes³⁴. D'où la question, des formes ou des forces, sont les plus fondamentales?

Le passage de la cause efficace à la cause formelle

En expliquant par les forces, on fait appel à des entités cachées et ainsi on déroge à certains principes nominalistes d'économie qui interdisent de faire appel à des entités théoriques abstraites parce qu'inobservables. En mécanique quand on parle de force ou de champ qui associe espace et force, on entend la cause efficace qui n'est pas intelligible en elle-même: « L'énigme majeure est la cause efficace. »³⁵ Quand on réduit les causes à des conditions immédiates ou lorsqu'on les remplace par des relations de succession, on escamote la difficulté. Mais lorsqu'on croit, comme l'auteur, que la cause d'un phénomène n'est pas simplement un autre phénomène, on doit convenir de la réalité de la cause efficace et de la possibilité de la rendre intelligible en démontrant qu'elle peut être traduite en cause formelle³⁶. Le point de vue de la causalité formelle apparaît non seulement dans la physique moderne mais aussi dans la géométrie sous-jacente à la mécanique classique où l'on parle surtout de forces et d'accélération. Les lois de Kepler décrivent les propriétés géométriques des trajectoires issues de l'observation: « Seconde loi de Kepler: est-ce la géométrie qui crée la force ou bien la force qui crée la géométrie? »³⁷ Newton explique les propriétés des mouvements des corps célestes par des forces, c'est-à-dire par une cause efficace: la force d'attraction dérivée d'un potentiel, est proportionnelle à la masse et inversement proportionnelle au carré de la distance au centre du soleil: « Les propriétés dynamiques s'entrelacent avec les propriétés géométriques. »³⁸ Les forces sont considérées d'un point de vue mathématique; bien qu'inintelligibles en elles-mêmes, elles offrent l'avantage de se laisser géométrer. Mathématiquement on peut les représenter par des lois quantitatives précises: « La mécanique ne conserve-elle que la cause efficace? Non pas. D'après la première loi où n'interviennent pas de forces appliquées, la trajectoire est imposée par la géométrie de l'espace qui agit cause formelle. L'équivalence des repères en mouvement relatif uniforme découle des propriétés de groupe des changements de coordonnées

³⁴ « La physique était la science de la matière, la géométrie la science des formes. » SN, p. 52.

³⁵ SN, p. 221.

³⁶ « La physique contemporaine est plus réaliste que cela; sous un nom ou l'autre (champs, forces, interactions) elle admet les causes génératrices ou propagatives, elle recourt aux causes efficaces, et, en faisant la théorie, les élève à la cause formelle. Il semble, d'après la physique récente, que les causes efficaces s'analysent en causes formelles, ce qui s'accorde avec ce que pensaient Platon et Aristote. Si la nature est intelligible, les causes efficaces, une fois venues à la théorie, ne peuvent pas manquer de se réduire à des formes. » SN, p. 222.

³⁷ SN, p. 175.

³⁸ SN, p. 181 « A partir de la connaissance du potentiel newtonien et en exprimant l'énergie cinétique en coordonnées polaires, on peut écrire un lagrangien d'où l'on tire l'expression des moments, et de là un hamiltonien.. » id.

galiléens. La cause efficace (seconde loi) est plus opaque. Et quelle est la raison de la formule qui décrit la gravitation? Newton distinguait les forces des causes. La première appartient à la physique qui procède mathématiquement et contrôle ses conjectures par l'expérience. Les secondes relèvent de la métaphysique. »³⁹

Ne reconnaissant que les forces, Kant n'admet que la causalité efficace. Il préfère le dynamisme qui explique par les forces au géométrisme qui part de l'espace comme principe d'explication du mouvement car on ne retient alors que le changement de position. Les forces d'inertie, véritables causes formelles, sont rejetées. Elles sont fictives parce qu'elles naissent des propriétés de repère.

La physique relativiste où la gravité est considérée comme une propriété de l'espace-temps (relativité générale) géométrise plus que celle de Newton ce qui fait dire à Largeault, contre l'idéalisme et le positivisme dominant, que la causalité formelle est partout présente dans la physique moderne: « Les considérations de forme ont été, depuis 1905, à l'origine de tous les progrès de la physique. On comprend mieux la gravité depuis qu'on l'a géométrisée. La géométrie aide à comprendre les interactions fondamentales, les défauts des milieux ordonnés, etc. »⁴⁰ Non seulement la science moderne n'exclut pas les causes mais elle tend à donner un statut ontologique aux formes. Le passage de la causalité efficace à la causalité formelle rend-il la première totalement intelligible? S'agit-il d'une réduction réussie?

Si cette transformation est possible, cela signifie que l'on peut passer de la consécution temporelle à une consécution logique ou structurelle qui implique un rapport entre une forme et ses parties. Pour déduire l'effet de sa cause, il faut disposer d'une théorie ou d'un formalisme permettant de connaître la raison de l'effet: « Ainsi aux raisons dans les théories correspondent les causes dans la réalité. Les causes dans la réalité sont des forces, des actions, des propagations d'action. Elles sont attachées à des objets étendus. Les raisons n'ont aucune de ces propriétés. Reste que en découvrant et en analysant des causes efficaces, les théories les rendent intelligibles et ces causes se transforment en causes formelles. »⁴¹ En théorie newtonienne, ce sont les corps et les particules qui agissent à condition d'admettre aussi les forces fictive ou d'inertie. Si on quitte le point de vue des forces pour celui de l'énergie, on passe en théorie hamiltonienne où l'on considère moins l'action causale et les termes de l'action que les positions et les moments: ici ce qui compte c'est l'invariance après transformation. Passer d'un formalisme de causalité efficace à un formalisme de causalité formelle permet d'obtenir une plus grande richesse en relations, un degré de cohérence systématique plus élevé et de mieux voir la raison profonde des phénomènes. Ces deux formalismes interviennent à des niveaux différents: le premier est mieux approprié à des données locales dans la mesure où l'action vient d'un individu spécifié et se communique à un autre individu spécifié. Dans le second les individus s'effacent au profit de la forme ou de la structure de l'action. La forme ou logos a un caractère impersonnel et intemporel. Passer du premier au second n'implique pas une réduction ou encore une élimination: « Ils permettent de calculer les mêmes quantités pour les mêmes grandeurs. Mais il arrive que celles qu'on calcule par un formalisme de causalité efficace soient une approximation de celles du formalisme de causalité formelle (e.g faire la comparaison de la mécanique newtonienne avec la relativité restreinte ou générale). »⁴² Puisqu'on peut

³⁹ SN, p. 139

⁴⁰ PPR, p. 55

⁴¹ SN, p. 179.

⁴² SN, p. 182.

expliquer autant par les formes que par les forces, peut-on dire que le statut ontologique de la forme soit égale à celui de la force?

Sur ce point Largeault se rapproche de Thom qui interprète la forme comme un « logos génératif »⁴³. Le terme « logos » a l'avantage de suggérer autant la forme que l'action de sorte que l'explication par les formes dispense de recourir à un démiurge ou à une Ame du monde. Il serait donc inexact de parler de platonisme si on entend dire que le platonisme explique en réduisant à une forme. Ici les formes agissent: « Nous penserions que les formes n'agissent pas toutes seules, *proprio motu*. Néanmoins les formes agissent: courbure de l'espace, forces fictives, points singuliers. »⁴⁴ L'immanence et l'action des formes dans le réel empêche que la causalité efficace se réduise à la causalité formelle. On ne passe pas de la cause à l'effet par une inférence logique semblable à celle qui unit l'antécédent au conséquent. Si cela était possible, cela signifierait que cause et raison sont identiques et que principe de connaissance et principe de réalité se confondraient et l'existence se déduirait de l'essence: « S'il y a identité, il y a analogie: une cause est à ses effets comme une raison à ses conséquences. Une raison implique ses conséquences. De même une cause contient ses effets. S'ensuit-il que tous les jugements sont contenus dans les concepts, et les énoncés synthétiques deviennent analytiques. Le même rapport (de principe à conséquence, de cause à effet dans le système de Spinoza, est celui entre Dieu et le monde, la substance et ses accidents. »⁴⁵ Transformer la cause efficace en cause formelle conçue comme essence n'implique pas qu'on puisse déduire l'existence de l'essence. La forme ne peut engendrer la chose à titre de cause efficace. La consécution temporelle ne peut se traduire totalement en consécution logique parce que l'existence est une activité et l'essence une forme atemporelle. Ainsi le passage de la cause efficace à la cause formelle renvoie aux rapports de l'être et du devenir⁴⁶

Le principe de causalité et le déterminisme

Le principe de causalité revêt plusieurs formulations: d'abord que tout événement a une cause et Leibniz comprend le principe comme signifiant que tout est intelligible: la cause est identifiée à la raison de sorte que le principe de causalité équivaut au principe de raison suffisante. Il faut alors admettre la prescience et la prédétermination de l'avenir: connaissant l'état présent on peut prédire l'état à venir aussi loin que l'on veut. Il s'énonce ensuite comme principe d'équivalence entre la cause et l'effet, « *causa aequat effectum* »: l'effet est proportionné à la cause car si l'effet excédait la cause, cet excédent serait sans cause. Le principe de causalité suppose une métaphysique identitaire et unitaire; au changement on substitue la permanence pour des processus locaux.

Le déterminisme apparaît comme une conséquence du principe de causalité. Il peut prendre un sens local lorsqu'on ne prend en considération que des systèmes isolés qui forment un tout complet. Cette hypothèse de l'isolement doit permettre d'éliminer l'action de facteurs extérieurs sur le système sinon on pourrait observer des

⁴³ PPR, p. 119.

⁴⁴ SN, p. 180.

⁴⁵ Id.

⁴⁶ « La notion de cause renferme d'ailleurs un élément indéterminé et illimité que les sciences ne parviendront vraisemblablement jamais à épuiser et que les métaphysiciens traduiraient peut-être en disant que causer c'est exister. Tout est cause mais tout n'est pas cause de n'importe quoi. Tel est le sens que je trouve à l'adage thomiste « *operatio sequitur esse* » Causer est une extension de l'acte d'être. D'où la vanité des espoirs de « définir » les causes et de faire des causes en général une théorie universelle et globale » Les origines du positivisme (OP) p. 6.

effets sans causes. Sous sa forme laplacienne, il prend un sens global et implique qu'à chaque moment de l'histoire un seul événement est nécessaire: « De la possibilité de prédire à court terme le comportement d'une situation expérimentale, on passe à considérer la possibilité de prédire le comportement de tout l'univers à l'infini. »⁴⁷ Le déterminisme laplacien postule que les événements futurs sont calculables moyennant la connaissance du présent et des lois d'évolution. Connaissant exactement les conditions initiales ou causes et la loi d'évolution d'un système dynamique peut calculer et prédire le déroulement du processus. Quand on a posé les causes du mouvement et qu'on connaît le lien causal de l'antécédent au conséquent, la trajectoire est fixée de manière unique⁴⁸. L'expression mathématique du déterminisme, par le recours aux modèles différentiels, permet de décrire la nature à condition qu'une légère modification des conditions initiales ne modifie pas la trajectoire. Il ne montre pas comment la nature agit, ni ne spécifie comment l'effet s'est produit. Il exprime le vœu secret de toute explication, c'est-à-dire le passage de la cause efficace à la cause formelle ou de l'existence à l'essence: à l'action de la nature, il substitue un « logos génératif »⁴⁹. Le déterminisme laplacien prolonge l'idéal leibnizien où l'avenir est contenu dans le présent, ce qui rend le temps superflu. En l'associant à l'idée de calcul et de prédiction, il semble qu'on assiste au triomphe de la raison.

Et pourtant il arrive que connaissant les conditions initiales d'un mouvement, des comportements irréguliers peuvent apparaître qui échappent aux prises du calcul: l'usage des équations différentielles n'implique pas nécessairement la prédictibilité. Aux méthodes quantitatives on substituera des méthodes qualitatives qu'offre la dynamique qualitative. Ces mouvements chaotiques turbulents dans l'espace et le temps ne sont pas rebelles à toute forme. Ils manifestent des ordres apériodiques qu'on appelle « chaos déterministe » et implique l'existence d'un déterminisme avec imprédictibilité: c'est ce que Popper n'a pas vu.⁵⁰ L'évolution d'une turbulence révèle qu'il y a perte de corrélation entre les états initiaux très voisins et les états asymptotiques très écartés: ainsi l'avenir échappe même lorsqu'on connaît la loi d'évolution et les conditions initiales. Pour expliquer les phénomènes on introduit les attracteurs étranges: ce sont des régions bornées de l'espace qui finissent par attirer toutes les trajectoires. Ils se définissent aussi par la propriété de dépendance sensitive par rapport aux conditions initiales et permettent de représenter et mesurer la notion de chaos. Que le déterminisme n'implique pas la prédictibilité ne prouve pas le désordre et l'aléatoire dans la nature puisqu'une légère perturbation des coefficients du système ne déstabilise pas l'attracteur. S'il y a stabilité structurelle, autrement dit résistance aux perturbations, le processus peut être représenté par des équations différentielles déterministes. On se trouve donc devant un paradoxe qui infirme la version laplacienne du déterminisme: il peut y avoir déterminisme sans prédictibilité, c'est-à-dire sans qu'on puisse déduire les effets des causes.

La philosophie de la nature qu'offrent les ouvrages de J. Largeault ne repose pas sur une métaphysique de l'essence qui prétendrait à l'intelligibilité totale: elle rencontre des obstacles et se heurte même à des apories; le passage de la cause efficace à la cause formelle, l'existence d'un déterminisme sans prédictibilité révèlent une

⁴⁷ SN, p. 225. « Le déterminisme, au contraire de la causalité est, en principe, indifféremment local ou globalisé puisqu'il peut s'entendre de la totalité de l'évolution de l'univers. La causalité est toujours localisée. » SN, p. 178.

⁴⁸ L'unicité de la trajectoire qui découle d'un théorème d'existence et d'unicité des solutions traduit le fait que des causes identiques (similaires) produisent des effets identiques similaires. » PPR, p. 128.

⁴⁹ SN, p. 177.

⁵⁰ Que le déterminisme puisse s'accompagner de l'imprédictibilité permet de le dissocier du fatalisme auquel on l'a souvent associé. La science ne prouve ni le fatalisme, ni le hasard.

nature douée à la fois de stabilité structurelle et du pouvoir de s'écarter de l'équilibre.

Les apories fondatrices de la philosophie de la nature

Pour rendre le réel intelligible, la philosophie de la nature procède comme la science et rencontre les mêmes apories fondatrices: l'unité et la diversité, l'être et le devenir, le même et l'autre. La nature ne peut être expliquée rationnellement que si on découvre une nécessité, c'est-à-dire une identité. L'explication scientifique y parvient en spatialisant le temps. Meyerson a souligné le rôle de l'identification et de l'unification⁵¹.

Pour expliquer un type de changement, le mouvement par exemple, la mécanique commence par des causes agissantes (forces) et aboutit à des principes de conservation et des causes formelles. Il s'agit en quelque sorte d'éliminer le temps qui sépare la cause de l'effet pour ensuite les identifier⁵². Cela ne peut se faire que si le changement ne se produit pas vraiment dans le temps mais dans l'espace: on le réduit à un déplacement et ainsi apparaissent des formes liées à des principes de conservation, de symétrie et d'invariance.

Les principes de conservation font apparaître le rôle essentiel des formes dans la nature: la conservation de l'énergie, de la quantité de mouvement, du moment angulaire, de la charge électrique sont des principes universellement valides: ce sont à la fois des exigences a priori et l'expression de l'ordre de la nature.

Les considérations de symétrie confirment l'importance de la recherche de l'identité et de l'invariance en physique. On sait que les lois physiques ne changent pas quand on déplace le système de coordonnées par une transformation globale de l'espace-temps (Galilée et Lorentz). L'idée de symétrie vient de la théorie des groupes: elle permet de découvrir un ordre en raison de la conservation d'une propriété sous des transformations d'un type donné. Les objets de la physique contemporaine entretiennent des relations étroites avec la géométrie de l'espace-temps. Leurs propriétés dérivent d'une invariance par transformation (transformation de parité, par inversion du système de coordonnées, par rotations). Les transformations de symétrie qui changent un objet en lui-même montrent le bien fondé de l'explication scientifique qui réduit le changement à un déplacement, le divers à l'identique, le devenir à l'être: « Le plus souvent, on atteint la formulation la plus profonde d'une loi physique, i.e d'une relation causale quand on est capable de la rédiger en assertions d'existence d'une symétrie. En insistant sur l'identité, Meyerson voyait juste. »⁵³ L'importance de la symétrie dans les lois de la physique confirme la portée des principes d'invariance; en passant aux équations on supprime l'asymétrie cause-effet.

Pour la philosophie de la nature, rendre intelligible c'est réduire le temporel à du spatial parce que seul l'espace renferme des symétries. On ne découvre de symétrie dans le temps que si on la suppose réversible, circulaire: « Le temps n'est rien de réel, juste une apparence qu'on élimine par des changements de géométrie. Image mathématique parfaite de la prédétermination et de l'éternité simultanée dans un formalisme conforme au « principe du langage permanent. »⁵⁴ On ne peut donc faire du temps un principe d'explication puisqu'il produit la

⁵¹ De la raison, Meyerson dit ceci : « Elle n'a qu'un moyen d'expliquer ce qui ne vient pas d'elle, c'est de le réduire au néant. » Quand R. Thom dit que pour rendre intelligible, il faut « spatialiser le concept », il retrouve une idée analogue.

⁵² « L'idée de cause implique une identité ou une similarité, extraite par abstraction ou sélection entre des circonstances distinctes dans le temps et éventuellement dans l'espace. » SN, p. 117.

⁵³ PPR, p. 5.

⁵⁴ SN, p. 121.

diversité, le multiple, l'autre alors que la raison recherche l'identité qu'elle trouve dans l'espace. L'espace ne supporte pas la contradiction puisque le même objet ne peut occuper des points distincts, ni des objets distincts occuper les mêmes points. Pour comprendre le temps on transforme l'asymétrie temporelle présente dans la cause efficace et on retrouve ainsi la symétrie de la forme.

Pourtant J. Largeault ne croit pas qu'on puisse réduire la causalité à une identité sinon ce serait nier le changement et le devenir. De même que la cause efficace conserve son caractère énigmatique, le déterminisme sans prédictibilité demeure un obstacle à l'explication. L'auteur ne verse pas pour autant dans l'irrationalisme comme cela arrive chez Meyerson.

Conclusion: La nature, les formes et la raison

Plutôt que d'échecs, J. Largeault préfère parler d'obstacles à la raison. De ce que tout dans l'univers n'est pas susceptible d'être compris par une raison en quête d'identité, il ne s'ensuit pas qu'on soit condamné au scepticisme ou contraint de verser dans l'irrationalisme. L'exemple des Grecs avec la découverte des irrationnelles et toutes sortes de paradoxes rappelle la nécessité de relativiser les prétendus échecs de la raison. A la différence de la philosophie de Popper, la philosophie de la nature n'admet pas que le rationnel soit dans le sujet et l'irrationnel dans la nature. A la différence du positivisme, elle ne conçoit pas la nature comme un système de lois construites par l'esprit. L'irréductibilité de la cause efficace à la cause formelle et le déterminisme sans prédictibilité ne prouvent pas que la nature travaille sans ordre⁵⁵: « Devant ces résultats, on se demande comment la nature qui engendre de l'ordre et des symétries visibles, peut aussi travailler d'une manière approchée. Il apparaît que la nature est moins stable, et les écarts à l'équilibre plus dangereux et plus probables, qu'on ne croyait. Les Grecs avaient raison dans leur terreur du devenir. La découverte que l'ordre prend parfois l'apparence du stochastique risque de troubler. Croire le déterminisme périmé est une vue fausse et simpliste. »⁵⁶ L'auteur ne croit pas que la science ou la philosophie, même lestée de métaphysique, parviendront à démontrer l'identité du réel et du rationnel. Au mieux on peut croire à leur convergence asymptotique. Cela implique que la raison ne peut être extérieure à la nature.

En effet la raison explique les choses au moyen de formes ou « logoi » mathématiques qui engendrent une nécessité non pas épistémique mais ontologique, provenant de ce que la raison n'est pas séparée des choses: « La nécessité sous-jacente à l'explication revêt une forme mathématique, elle tient aux concepts: principe de moindre action, de conservation, entrelacement de la réalité physique (propriétés des solides, des milieux conducteurs, etc.) et de la géométrie. La nature peut être rendue rationnelle parce qu'elle l'est déjà. »⁵⁷ Ceci n'est concevable qu'à partir du principe d'unité de la nature: non seulement on peut dire qu'il existe un parallélisme entre les dynamiques physiques et les dynamiques mentales mais on peut ajouter que l'intelligence travaille comme la nature ou l'imité. Les formes mathématiques ne sont pas construites et appliquées par la raison à une nature indifférente à l'ordre. Les

⁵⁵ « Les embarras actuels autour du déterminisme semblent être « la faute aux mathématiques » puisque l'irrégularité se manifeste dans les dynamiques abstraites. La mathématique et la nature se rencontrent pour créer de l'irrégulier, l'une par des concepts et des moyens rigides, l'autre par des a peu près, dans l'animé comme dans l'inanimé. Ou bien peut-être que les mathématiques sont plus riches que la nature et que par exemple des hamiltoniens presque intégrables, à plus de deux degrés de liberté, pour lesquels les régions de stochasticité ne sont pas isolées par des trajectoires régulières, sont inutilisables en physique. » SN, p. 93.

⁵⁶ SN, p. 228.

⁵⁷ PPR, p. 59.

mathématiques sont tout autre choses qu'un langage, rôle auquel les réduisent les philosophies idéalistes et positivistes et encore moins à des tautologies. Ce sont à la fois des sciences causales, des sciences de l'espace et de la nature: « Mathématiser ne consiste pas forcément à transformer en un calcul formel ou combinatoire la structure d'un domaine. Identifier les notions mathématiques et les notions physiques est incorrect. Les séparer dépouille la physique de son intérêt en la réduisant à des manipulations symboliques et à du bricolage expérimental. Le conventionnalisme en sort. Le langage mathématique colle à des faits physiques. E.g un rotationnel localement signifie l'absence de tourbillons (le flux ne fait pas tourner les vecteurs) etc. En utilisant ce concept, on bénéficie du réseau de théorèmes où il figure. On sent qu'un concept physique est autre chose qu'un concept mathématique affublé d'une interprétation qui marche. La première conjecture qui vient à l'esprit est que les mathématiques sont le langage de la physique parce qu'elles sont d'abord celui de la nature. »⁵⁸ Si les concepts mathématiques permettent de décrire le logos des choses, c'est qu'elles n'en sont pas séparées. Les équations n'expliquent pas la nature intime du réel mais sa structure. Elles décrivent des relations à partir desquelles on peut en engendrer d'autres.

La philosophie de la nature de J. Largeault retrouve l'inspiration du grand rationalisme qui refuse de dissocier physique et métaphysique, la nature et la raison, les formes et le réel. Rien de moins dogmatique que cette philosophie qui se garde bien de trancher impérativement à propos de certaines controverses récentes: « L'escroquerie est de prétendre que l'état actuel des sciences impose l'un des termes de l'option: déterminisme et indéterminisme se rencontrent dès l'antiquité et ne dépendent pas de ce que les savants seraient capables de prouver ou de réfuter. Cela étant, les indices de vraisemblance qu'on tirerait des développements de la dynamique parlent en faveur du déterminisme. »⁵⁹ Son rejet du scientisme traduit un sens aigu des problèmes qui apparaissent aussi bien dans la philosophie que dans la science. Rien d'étonnant à cela quand on sait à quel point la pensée scientifique ou philosophique est inséparable du risque. Des deux côtés on avance une conjecture à partir d'une réalité réfractaire aux affirmations péremptoires.

⁵⁸ PPR, p. 84.

⁵⁹ SN, p. 230.

eikasia
EDICIONES

