Alexandre S. F. de Pomposo

LA CONCIENCIA DE LA CIENCIA

UN JUEGO COMPLEJO

Centro de Estudios
Filosóficos, Políticos y Sociales
Vicente Lombardo Toledano

Doctor en Ciencias Físicas por la Universidad Libre de Bruselas, con una tesis dirigida por Ilya Prigogine (Premio Nobel de Química en 1977); licenciado en filosofía por la Universidad de Lovaina y médico cirujano por la Universidad Nacional Autónoma de México. Jefe de Proyectos Especiales en la Secretaría de Enseñanza Clínica e Internado Médico de la Facultad de Medicina de la UNAM. Profesor investigador emérito en la Multiversidad Mundo Real Edgar Morin, en la Ciudad de México, en donde también es titular de la Cátedra Ilya Prigogine en Ciencias, Humanidades y Complejidad. Es director de *Ludus Complexus, revista multiversitaria de complejidad*. Autor de numerosos artículos y libros, gran parte de sus esfuerzos académicos se orientan al estudio de los aspectos epistemológicos de la irreversibilidad del tiempo, así como a la investigación acerca de la complejidad en los aspectos termodinámicos de las enfermedades como fenómenos biológicos y en el papel del pensamiento complejo en la educación médica.

LA CONCIENCIA DE LA CIENCIA

CENTRO DE ESTUDIOS FILOSÓFICOS, POLÍTICOS
Y SOCIALES VICENTE LOMBARDO TOLEDANO

DIRECCIÓN GENERAL
Marcela Lombardo Otero
SECRETARÍA ACADÉMICA
Raúl Gutiérrez Lombardo
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN
Cuauhtémoc Amezcua
COORDINACIÓN DE SERVICIOS BIBLIOTECARIOS
Javier Arias Velázquez
COORDINACIÓN DE PUBLICACIONES Y DIFUSIÓN
Fernando Zambrana

Primera edición 2015
© CENTRO DE ESTUDIOS FILOSÓFICOS, POLÍTICOS
Y SOCIALES VICENTE LOMBARDO TOLEDANO

Calle V. Lombardo Toledano num. 51
Exhda. de Guadalupe Chimalistac
México, D. F., c.p. 01050
tel: 5661 46 79; fax: 5661 17 87
lombardo@centrolombardo.edu.mx
www.centrolombardo.edu.mx

ISBN 978-607-466-074-6

SERIE ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA

La edición y el cuidado de este libro estuvieron a cargo
de las coordinaciones de investigación y de publicaciones del CEFPSVLT

Alexandre S. F. de Pomposo

LA CONCIENCIA DE LA CIENCIA

UN JUEGO COMPLEJO

Centro de Estudios
Filosóficos, Políticos y Sociales
Vicente Lombardo Toledano

לד אלה אבהתי מהודא
ומשבח אנה די חכמתא
וגבורתא יהבת לי

דניאל ב

William Blake (1757-1827). *Newton* (1795). En esta obra, Blake muestra su oposición a la visión simplista del materialismo científico. Newton fija su mirada en el compás para escribir sobre un rollo de pergamino que parece proyectarse desde su propia cabeza.

(Cf. Mishle - *Proverbios* 8, 27: "Cuando estableció los cielos, yo ya estaba allí. Cuando Él puso un círculo sobre la faz del abismo…". Cf. *Torah, Nebihim, Khetuvim - La Biblia:* hebreo-español, vol. II, Editorial Sinai, Tel-Aviv, Israel, 5767-2007, p. 998.)

A la memoria de Ilya Prigogine

A Edgar Morin
y a todos aquellos que defienden
la bella libertad en el pensamiento
sobre la compleja realidad

ÍNDICE

NOTA AL VUELO 1

PROEMIO 3

1. INTRODUCCIÓN 15

2. SABER, HACER Y SABER HACER CIENCIA 25

3. TEORÍA O PRAXIS, UN FALSO PROBLEMA 39
3.1. TEORÍA Y ABSTRACCIÓN 39
3.2. TEORÍA Y UNIVERSALISMO 41
3.3. PRAXIS Y EXPERIENCIA 43
3.4. PRAXIS Y ACCIÓN 44

4. LA AUSENCIA DEL DISCURSO INTEGRADOR O LA CATÁSTROFE DE LA CEGUERA 49
4.1. LA INTERFERENCIA COMO ORIGEN DEL MAL 52
4.2. EL ERROR COMO COMIENZO DEL MAL 53
4.3. EL MAL MORAL 56
4.4. EL MAL FÍSICO 58
4.5. FREUD, POR EJEMPLO 64
4.6. MÍSTICA 78

5. EL UNIVERSAL CONCRETO Y EL CONCRETO UNIVERSAL 83

6. EL VALOR ESTRUCTURADOR DE LA CIENCIA 99

7. CONCLUSIÓN 123

NOTAS 133

BIBLIOGRAFÍA 177

NOTA AL VUELO

En su obra *Ciencia con consciencia* [1], Edgar Morin expone magistralmente los aspectos más relevantes y urgentes de lo que concierne al pensamiento científico, no sólo de cara a la complejidad como la forma del entendimiento, sino de frente a un futuro, tanto en lo epistemológico como en lo hermenéutico, en definitiva incierto. Sin embargo, la transparencia y la luminosidad con las que Morin discurre a través de los laberintos de las ciencias experimentales, no basta a la hora de encontrarse inmerso en un medio en donde prevalece la perspectiva de corte positivista, de aires deterministas y de dogmas reduccionistas, como suele ser el caso en no pocos centros de investigación científica. Al mérito incontestable de haber señalado la existencia de una conciencia en la ciencia, debe corresponder la ingente lista de tareas pendientes en la materia. Esta es la plena justificación del presente ensayo: marcar el contenido de la conciencia de la ciencia apuntada por Morin, un camino dibujado en el mapa del saber y que, ahora con la complejidad, qué digo, *en* la complejidad es necesario recorrer.

En ese camino, las palabras de aliento y el franco apoyo del ingeniero Rubén Reynaga, así como la acogedora paciencia y el cálido debate del doctor Gustavo Casas nunca estuvieron ausentes. Por ello, al menos, toda mi gratitud por la deuda impagable. Para con el doctor Moisés Villegas, querido amigo y colega, todo mi reconocimiento por su apoyo y por haberme aconsejado sabiamente en lo referente a la publicación del presente ensayo. A Fernando Zambrana y Eduardo Vizcaya, del Centro de Estudios Vicente Lombardo Toledano, quisiera expresarles mi agradecimiento por la cordialidad y profesionalismo con los que siempre me han tratado. La enorme calidad de su trabajo editorial ha sido

un bálsamo en mi camino y, entonces, cualquier error eventual en la presente edición es completa responsabilidad mía.

"Una cosa es cierta, y es que el gatito blanco no había tenido nada que ver con esto: toda la culpa era del gatito negro [2]."

A. de P.

PROEMIO

No existía el concepto de *higiene* antes del descubrimiento de los *microrganismos* como agentes causales de numerosas patologías. La traducción concreta que la higiene recibe en las acciones humanas tiene los nombres de *antisepsia* y *asepsia* [1]; en el pensamiento, la traducción concreta es la *conciencia* de que la conquista de la salud, tanto física como espiritual, necesita integrar cierta información a su estructura interna. Tanto la ignorancia como el conocimiento, para ser lo que son plenamente, requieren de la conciencia de sí. Por lo tanto, de lo anterior se desprendería que la *conciencia* es el punto de inflexión entre dos realidades; es la articulación de dos sentidos diferentes, al mismo tiempo el encuentro entre dos similitudes y dos diferencias. En el ser humano la *visión* juega el papel de la acción por medio de la cual se elabora la mayoría de los conceptos de la existencia. Desde luego que la visión [2], en ese sentido, no forzosamente se debe identificar con la función ocular. De ahí que la conciencia tenga una relación muy íntima con la *fuerza de voluntad*, es decir, con el juego pleonástico de la "fuerza" y de la "voluntad" en relación dialéctica. Hay una parte de la conciencia que se estructura a partir de lo exógeno al entendimiento, así como también participa en esa estructuración lo *vital* endógeno [3]. Por lo tanto, la conciencia evoca su carácter articulador en la fuerza de voluntad por marcar una frontera y, acto seguido, rebasarla; eso es exactamente lo que sucede con la idea de *horizonte*, una "línea divisoria" entre mar y cielo. El horizonte es una línea que sólo se reconoce desde la visión que reconoce "hasta donde se puede ver", más allá de lo cual o bien no sabemos nada o sospechamos que hay más Se trata de la distinción que se hacía en el Viejo Oeste estadounidense, en donde *border* y *frontier* no tienen el mismo sentido. El primero se

refería a una línea divisoria bien marcada en el mapa, completamente objetivable e indiscutible, reflejo de las políticas propias o ajenas. En cambio, el término *frontier* quiere significar los límites de lo conocido, es decir, un borde que refleja tanto el conocimiento como la ignorancia propias y, en consecuencia, es una "línea" mal definida y siempre móvil.

Podemos así distinguir dos acepciones del *horizonte* como línea divisoria, la forma *horizontal* y la forma *horizonal*. La línea horizontal, se refiere a una división perfectamente delimitada, que ni sugiere ni necesita pensar en nada que se pudiera encontrar más allá de lo estrictamente observado, y tiene su dominio en la provincia de lo medible, de lo comparable con un patrón predeterminado y de lo exactamente subjetivo. Por su parte, lo horizonal hace notar, de entrada, que aunque se perciba una línea, que indudablemente poder ser útil como punto de referencia, no lo es nunca a título de inamovible, que es un recordatorio de que hay más, de que lo visible es valiosísimo, pero no es ni único ni último, sino que su valor le viene de que es una certeza inacabada, abierta a algo que aún no se ve y que, por lo tanto, mueve a investigar más y más. La conciencia es la visión horizonal de una verdad siempre provisional, pero siempre fascinante, es la frontera abierta que por su permeabilidad no puede nunca confinar de manera definitiva la totalidad absoluta, pues se tiene que conformar con la totalidad mutable, impermanente [4], con la totalidad parcial. Esto no constituye una definición de la conciencia pues, si lo fuera, tendríamos que considerarla como una estructura acabada, fija e incapaz de modificar sus parámetros de referencia; παντα ρει, todo fluye, también vale para la conciencia.

Esa "fluencia" es la manifestación de una propiedad esencial de la conciencia, la propiedad de los *sistemas abiertos*. Ese carácter abierto se muestra en muchos ámbitos, pero a nosotros, de cara a pensar la conciencia de la ciencia, nos interesan fundamentalmente dos de ellos. El hecho de que, en primer lugar, un sistema abierto es, por definición, el que *no* contiene a su propia frontera y, en segundo lugar, que ello permite que el sistema pueda integrar o eliminar todo tipo de contenido, como información, materia, energía, etc. Ahora bien, ¿existe alguna relación entre ambos aspectos? Lo que sí podemos afirmar, por lo expuesto más arriba, que un sistema abierto posee una frontera horizonal y que

su impermanencia sólo se puede garantizar por medio de la integración de nuevos elementos y de la eliminación de antiguos, además de que también forma parte de esas propiedades la creación y la destrucción de las correlaciones entre las partes del sistema. En otras palabras, un sistema abierto es forzosamente un *sistema complejo* [5] y, por antonomasia, los sistemas cerrados sólo lo pueden ser en teoría e, incluyendo su propia frontera, sólo pueden cohabitar consigo mismos, clausurado de antemano las puerta a cualquier forma de devenir. Con ello vislumbramos un atisbo de respuesta a la pregunta formulada. La relación entre un sistema que no contiene a su propia frontera y un sistema cuyo contenido nunca es el mismo, aunque el sistema siempre lo sea se cifra en que es el mismo sistema; la frontera, que no le pertenece, pero sobre la cual puede tener injerencia asintótica, es su *conciencia*. ¿Por qué decimos *su* conciencia, si la frontera sobre la que se construye no forma parte del sistema? En efecto, la conciencia no es parte *física* del individuo, sino que le es propia en la medida en que es devenir y, así, frontera horizonal, tendencia a ser lo que aún no es y anhelo de rebasamiento de sí.

Nos resta entonces justificar los elementos epistémicos de esa conciencia. Sobre ello se podría asumir una actitud estrictamente estructuralista [6], la actitud que hace de la existencia humana un *qué dice*, valorable sólo desde la noción de una estructura fija y determinada, falta de dinamismo y, sobre todo, de emergencia, de las sorpresas que hacen de la realidad la apasionante búsqueda de lo inesperado. Tenemos que reconocer que hoy es impensable un acercamiento a la interpretación de la realidad física del mundo sin recurrir al estructuralismo. El punto central es que no se puede pretender que esa forma de pensamiento sea la única y definitoria del pensamiento. Es necesario, además, considerar el *cómo dice, quién dice, a quién lo dice, cuándo y dónde lo dice,* etc., de la existencia humana. De hecho, eso es lo que conforma la *fenomenología* que, por su naturaleza, no sólo es una línea de pensamiento filosófico más, sino la filosofía misma. ¿Por qué es así? Porque la única manera de responder a las preguntas antes formuladas es hacer que el que las plantea se incluya él mismo en el sistema conceptual que quiere describir. El estructuralismo comete el exceso, al considerar que su discurso es el único posible, de pensar que se puede conocer el mundo sin formar parte de él. Su apuesta

es muy interesante y hasta es realizable si fuera posible sustraerse a la flecha del tiempo. Sin embargo, *de facto*, no es así, el hombre no puede quedar fuera del plano que investiga o, de otra manera, ¿*quién* investiga? Siempre, inevitablemente, los verbos que empleamos para expresar el pensamiento o para formular juicios, suponen un pronombre personal [7].

Con todo esto, la fenomenología incursiona en las presentaciones más proyectivas del espíritu humano. Por eso es muy sorprendente que un pensador como Freud haya preferido acercarse al pensamiento filosófico kantiano y, en cambio, la psicoterapia haya priorizado más bien a la fenomenología husserliana por encima de otras formas de pensamiento filosófico [8]. Cabe señalar que desde los trabajos de Hegel y, desde luego, del propio Husserl, se han desarrollado otras "escuelas" de la fenomenología, como la escuela francesa [9], que exploran terrenos del conocimiento filosófico como el cuerpo, el erotismo, etc. Estas aproximaciones son muestras fehacientes de que nos es imposible a los seres humanos discurrir sobre algo sin que el propio ser humano se muestre como es. Cuando digo "libro", no sólo pretendo designar con ese nombre al objeto comúnmente reconocido como "libro", sino que yo mismo me digo diciendo "libro". Esa es la naturaleza esquizoide del conocimiento y, aún así, casi siempre soslayamos la parte de nuestra intervención en la construcción de lo que decimos ser "objetivamente" la realidad.

Se deben distinguir cuatro momentos epistemológicos de la conciencia: saber, no saber, saber que no se sabe y no saber que se sabe. La conceptualización de esos momentos es lo que constituye la columna vertebral de la *educación*, y lo que se ha disertado a ese respecto es tan escandalosamente poco, como escasas son las críticas sistemáticas a las que debería someterse la ciencia. Ya en el texto principal nos detendremos en ese asunto de los saberes, aunque debemos subrayar desde este proemio que, por lo general, cuando llamamos *ignorancia* al no saber, frecuentemente dejamos de lado la posibilidad de aprender. La *agnoiología* es una disciplina frecuentemente contrapuesta con la *epistemología*, y nada es más erróneo [10]. La cumbre del saber consiste en *saber que no se sabe*, porque socráticamente evoca la conciencia del propio horizonte de conocimiento; la sima de la vida del espíritu es *no*

saber que se sabe y es el papel de la educación aproximar la cima a la sima, en un acercamiento asintótico.

La confrontación entre la epistemología y la agnoiología se da, pues, en la zona más importante del conocimiento, es decir, en la región de la *investigación*. Las *intuiciones* que conducen a la formulación de hipótesis con el fin de adelantar explicaciones de la realidad fenoménica, constituyen un *saber no sabiendo* que, estructurándose a partir de las experiencias previas, deben coronarse en la cima del descubrimiento. Viceversa, la *infradeterminación de las teorías científicas* constituye un *no saber sabiendo* que debe mover a los hombres de ciencia a la humildad. ¿En dónde se encuentra el entendimiento, entre esos extremos, al momento de constatar la trascendencia de la realidad física del mundo? Porque una cosa es cierta, a saber, que la materia, con sus diversos modos de organización, deviene en formas y estructuras radicalmente distintas a las que se sabía que podía realizar, es decir, *emerge* en niveles de realidad inesperados. Eso no quiere decir que no se pueda afirmar nada acerca de esas estructuras y de los criterios de selección de dichas estructuras. Lo que sí podrá afirmarse es que la diversidad, el momento de la diferencia, es lo que conducirá hacia la organización de los sistemas y subsistemas, más precisamente, a la *complejidad organizada*. Desde luego que existe una *complejidad desorganizada*, cuando existen muchos elementos débilmente acoplados, desordenados e iguales y que poseen ciertas propiedades promedio [12]. Gran parte de la filosofía de la ciencia se ha consagrado en dilucidar las diferentes maneras en que surgen las teorías y, muy en particular, los *conceptos*. Algunos de los filósofos de la ciencia más brillantes del siglo XX han dedicado gran parte de sus esfuerzos en alumbrar los criterios empleados en la elaboración de esos conceptos [13]. Lo más interesante de esas ideas es que dichos conceptos tienden a ser vistos como con validez universal, es decir, como *universales*. Curiosa resulta esta situación ya que, desde el punto de vista de la filosofía, este es un viejo problema, que ocupa gran parte del pensamiento medieval. Así y todo, ¿por qué el entendimiento humano propone este tipo de formulación de la realidad, es decir, que transita por la elaboración de conceptos abstractos de validez universal? Es seguro por eso que las matemáticas constituyen uno de los elementos estructuradores del pensamiento más poderosos. Es

más, ese hambre de *universal* en los conceptos elaborados por el pensamiento, de seguro deriva de la *estructura* misma de la corteza cerebral humana, aunque no se haya podido construir un *algoritmo* preciso para "traducir" entre las complejidades microscópica y macroscópica. De nuevo nos encontramos con el hecho de que la universalidad de los conceptos depende en gran medida de la experiencia que hacemos de la *totalidad* y, como ya lo hemos subrayado, nuestras totalidades siempre son parciales. Esto significa que el conocimiento está inevitable y constantemente cambiando, lo que también es el caso de nuestras "universalidades". La complejidad de los sistemas, en la realidad física del mundo, también está sujeta a cambios, de tal suerte que no es tan obvio si la complejidad "emerge" con los cambios, o si las transformaciones son consecuencia de la complejidad, lo que constituye de esa manera a la realidad [14].

Estamos conscientes de que estas suposiciones establecen subrepticiamente una serie de equivalencias entre los conceptos enunciados. De este modo pensamos establecer en el presente ensayo la *equivalencia*, que no es sinónimo de *igualdad*, entre lo que es un *sistema abierto*, lo que se manifiesta como la *complejidad*, y el carácter irreversible del *tiempo*. No es de extrañarse que ante esta perspectiva no sean pocos los hombres de ciencia que se molesten, por no decir que se enerven y crispen abiertamente, en actitud francamente beligerante, en lugar de promover una sana crítica y debate que dé cabida a todas las formas de pensamiento, conscientes de que nadie posee todo y todos poseen algo [15]. No es el caso, en el presente ensayo, que queramos convertir al proemio en una especie de *manifiesto* de algún género. Lo que sí deseamos subrayar es en dónde nos parece que se encuentran los puntos débiles de una actitud, militantemente adversaria del libre pensamiento, que da cabida a cualquier tema, tratamiento, pensamiento o sentimiento proveniente del hombre. Nos parece que esa es la única *solidaridad* válida con lo humano y, de facto, es la única *conciencia de la ciencia* que merezca ese nombre. Las ciencias, todas, son por fuerza *ciencias humanas* porque son hombres quienes las construyen, las ennoblecen o las envilecen prostituyéndolas, es decir, vendiéndolas a algún precio, casi siempre a cambio de mitigar el prurito por el aplauso popular de los que se dedican a la ecopraxia [16].

Los sistemas abiertos contemplan, como parte de su definición [17], no sólo la entrada y/o salida de información, la aparición y/o la desaparición de estructuras, la creación y/o la destrucción de correlaciones entre las partes de esos sistemas, sino que también comportan "direcciones" preferenciales en su comportamiento a lo largo del tiempo. Esa es la razón principal por la que su consideración siempre conduce a tomar en cuenta el carácter del *tiempo* en sí. La física ha elaborado, en una de sus páginas más gloriosas, el segundo principio de la termodinámica que posee dos formulaciones ya clásicas [18]:

> Una transformación cuya *única finalidad* sea transformar el trabajo en calor extraído de una fuente que se encuentre a la misma temperatura, es imposible (Lord Kelvin).
>
> Una transformación cuya *única finalidad* sea transferir calor de un cuerpo a una temperatura dada hacia un cuerpo a una temperatura superior, es imposible (Clausius).

Debe notarse el subrayado "única finalidad", es decir que, de hecho, los procesos sujetos a ese principio, todos los que suceden en la realidad del mundo físico, sí son posibles en la medida en que se altera al medio circundante. Si se pretendiera que no fuese así y que todo quedase exactamente igual que al comienzo de un ciclo, pues bien, eso es lo que resulta *imposible*. Es más que notable que se logre formular un principio en las ciencias que, decretando un hecho observable, declare *imposible* un proceso. Aunque la forma precisa de esos textos hace pensar, sobre todo, en el diseño de las máquinas térmicas, en realidad tiene consecuencias en la manera de interpretar lo que sucede en todos lo procesos de la naturaleza, recordándonos que lo que solemos llamar "artificial" siempre forma parte de lo "natural". Nunca podremos dejar de admirar el *tour de force* que implicó para el espíritu, y de hecho lo sigue haciendo, la expresión que dedujo Ludwig Boltzmann [19] en sus investigaciones al escribir la expresión

$$S = k \log P$$

En donde k es la llamada constante de Boltzmann ($\sim 1{,}38 \times 10^{-16}$ erg/°K), P es la probabilidad de los estados microscópicos en la

distribución canónica, "log" se refiere al logaritmo natural o neperiano y *S* es la entropía del sistema [20]. Lo más interesante de ese potencial termodinámico, la entropía *S*, es que posee tres niveles epistemológicos de interpretación o tres lecturas posibles, todas ellas equivalentes aunque con formas de exigencia distintas.

En primer lugar, como suele ser presentada sin más, la entropía es considerada como el grado de *desorden* en un sistema. En efecto, como la misma expresión de Boltzmann lo sugiere, las probabilidades se reportan al número de complexiones o de combinaciones posibles entre los elementos o partes del sistema, es decir, a las posibles maneras en que se relacionan los subsistemas del sistema completo; así, el orden o el desorden se suele conectar con las diferentes *jerarquías* u ordenamientos de los subsistemas [21]. Estas teorías muestran que el estado de entropía máxima es lo que normalmente llamamos *equilibrio*; de ese modo, si se deja que los sistemas evolucionen libremente hasta alcanzar algún estado de equilibrio, la segunda ley de la termodinámica establece que dicho estado es el de máxima entropía.

En segundo lugar, a un nivel más profundo y, sobre todo, que permite comprender mejor lo que significa *S*, la entropía es una medida de la calidad de la información acerca de los sistemas. Desde luego, aunque sea muy brevemente, debemos aclarar esta noción, en particular en lo concerniente a la *información* y a la *calidad*. En general, la idea de "información" se relaciona con los conceptos de *espacio* y *tiempo*, porque todo aquello de lo que podemos decir "sabemos" proviene, se expresa o se asimila desde esa perspectiva; el discurso humano, por ejemplo, se desarrolla en el tiempo, pero se organiza en el espacio, en una *secuencia* de palabras, sonidos, signos, etc. La información, a final de cuentas, se justifica como tal en la *percepción* que tenemos de la realidad; la formación de nuestros juicios acerca de todo se lleva a cabo por medio de la información que poseemos de ese todo. Si no es así, los juicios carecerán de estructura e, independientemente de su veracidad, no serán capaces ni siquiera de confrontarse con otros tipos de pensamiento u otras formas de juicio. Por otra parte, la "calidad" se refiere a la capacidad de utilización de la información [22]; existe mucha información que, cumpliendo el requisito de relacionar partes, no sirve como patrón con el cual comparar nada. La calidad de la información debe estar al servicio de lo *posible*

porque la utilidad, en ciencias básicas al menos, proviene de su viabilidad y, con ello, de su inserción en la realidad. Es así como este nivel de lectura para la entropía proyecta, mucho mejor que el nivel anterior, la constitución de una extraña realidad.

En tercer lugar, el nivel más profundo de comprensión del concepto de entropía, se le ve como una medida de la *capacidad de cambio* que poseen los sistemas ante cualquier tipo de "estímulo" que quisiera arrancar del equilibrio a esos mismos sistemas. Entre esos estímulos posibles debemos considerar al *tiempo* aunque, a diferencia de todos los demás, nunca podrá fungir como un parámetro de control. La razón de esto último es que todos los parámetros pueden expresarse en el espacio, con diversas escalas, las más convenientes a la naturaleza de los sistemas; en cambio, el tiempo, no el tiempo espacializado de los relojes, sino el tiempo auténtico que organiza a la realidad, que deja la traza del espacio como estela por su paso, ese tiempo *no* puede ser compartimentalizado de ninguna forma. Sin tener la necesidad de conocer la naturaleza propia del tiempo, sí podemos afirmar que lo que conceptuamos como "cambio" sólo puede darse en el tiempo, no en el espacio, porque en ese caso el desplazamiento implica movimiento e, inevitablemente, tiempo. Sin embargo, no es sólo el cambio en sí lo que le importa a la entropía como potencial termodinámico, sino la *capacidad* de cambio, es decir, la respuesta a qué tanto puede mantener su estructura un sistema sin tener que cederla, al grado de desaparecer como tal, dado que no puede ya continuar como ese tipo de organización concreto que le caracteriza. Este nivel epistemológico es capital porque traduce fielmente el principio de *evolución* de los sistemas, que no simplemente se limita a adaptarse a los cambios impuestos, sino que es capaz de transformar su nivel de realidad, *emergiendo* a nuevos e inesperados niveles. Esta metamorfosis es la que hace del mundo real el reto más formidable que se pueda pensar: decir la realidad desde adentro.

De esta forma, el concepto de entropía está indisolublemente unido al carácter irreversible del tiempo y a la complejidad. Esta última es, probablemente, la expresión más justa de lo que entendemos por la realidad; no son sólo las manifestaciones del mundo físico las que determinan irrevocablemente nuestro papel en el cosmos. También somos actores de esa realidad, pero no como los

personajes de una obra de teatro que utilizan un escenario para decir sus líneas aprendidas, sino como quien con su presencia y sus actos hace escenario, es actor, es espectador, dramaturgo, productor, todo a la vez. Las ciencias básicas, en ese contexto, han sido las que mejor se han situado para llevar a cabo la tarea descomunal de la construcción del hombre en la realidad, aunque no son las únicas disciplinas que contribuyen a esa empresa: el arte, la filosofía, la psicología, etc., son todos medios necesarios para esa construcción. Es verdad que, eventualmente, periodos de "deconstrucción" sean necesarios, pero si se emplean como el único medio de aceptar la realidad, terminan dejando al mundo, al espíritu humano y a toda su trascendencia, hechas ruinas. No, los escombros no deben ser la cumbre de la expresión humana en su existencia.

La conciencia de la ciencia es un juego complejo porque la ciencia es un asunto serio y todo lo serio es un juego. La complejidad, no ya como propiedad de la naturaleza sino como sinónimo de la naturaleza misma, es lo que figura en la mira de todo el conocimiento humano. Ese conocimiento, a diferencia del que experimentan a sus diversos niveles todos los seres notocordados, es discursivo, es decir, que posee semántica y semiótica, se ve sometido a exigencias sintácticas y ortográficas, juega con las conexiones y con las rupturas entre símbolos e imágenes. El conocimiento humano es un asunto muy serio porque tiene la posibilidad de construir o de destruir al hombre que anida en él, además, conlleva el imperativo de la comunicación. En ese sentido, la Torre de Babel se encuentra en cada individuo ya que la *diversidad* es la propiedad fundadora de la organización y ésta, con el concurso de las propiedades emergentes, se erige en *complejidad organizada*. ¡Qué fascinante es esa característica de ser *hiperpolíglota*, el estado originario de cada quién [23]! El poliglotismo al que nos referimos no forzosamente se refiere a la diversidad de idiomas codificados en la gran variedad de lenguas que se hablan o que se han hablado en el mundo; nos referimos más bien a las variadísimas formas de comunicación que *necesita* cualquier ser humano para decir su complejidad. La confusión de las lenguas, en la Babel particular de cada uno, es la manifestación de una debilidad, a menos de que se conozcan otros idiomas, además del propio [24]. La unificación del discurso de la ciencia no radica en

decretar una "lengua" oficial, única, elevada al nivel de verdad, sino en el conocimiento del mayor número posible de lenguas. Las ciencias necesitan, para poder unificar sus perspectivas acerca de la realidad, reconocer que existe más de un discurso posible y, a pesar de emplear distintos códigos de expresión, todos son dignos de ser considerados. Aun cuando resulta evidente que no todas esas expresiones serán igualmente pertinentes en un momento dado, sí es fundamental saber que no se puede desestimar ninguna porque ello empobrecería el panorama general del saber. También se necesita tener presente que no siempre es evidente la pertinencia de una expresión en las ciencias y eso debe bastar para ser sumamente respetuoso y delicado con la expresión de otras perspectivas. Denostar formas de pensamiento diferentes a la nuestra, lo único que muestra es que ni siquiera la que consideramos nuestra forma de pensamiento nos es demasiado familiar; en el mejor de los casos la *costumbre* quiere remplazar al *conocimiento*, a falta de *conciencia*. Sí, en efecto, la conciencia de la ciencia es un juego complejo porque es imposible acostumbrarse a ella y, como todo lo que auténticamente merece la pena de investigarse, nunca está totalmente hecha.

I. INTRODUCCIÓN

El rasgo más característico del hombre es su apetito, su deseo de felicidad sin límite, acompañado por una confianza y una esperanza proporcionadas a ese apetito, cuando la salud espiritual es completa. Así, todas las acciones humanas se encuentran permeadas por un eudemonismo que les da sustento y, sobre todo, sentido. Ese *sentido* es tanto *dirección* como *significado*; de otro modo los actos humanos no pueden realmente ser humanos, serían actos maquinales y carecerían de la libertad que constituyen la esencia misma de lo humano. En efecto, el hombre es el único animal que ríe, que miente, que busca una verdad, que se contradice, que recurre a la abstracción sistemáticamente para solucionar su realidad vital. Si así lo desea, puede ir más allá de sus instintos, y le es posible, incluso, violentar sus necesidades fisiológicas más lícitas para alcanzar lo que considera más valioso. En otras palabras, todo lo que hace el hombre, bien o mal, conveniente o inconveniente, constructivo o destructivo, oportuno o inoportuno, todo, lo hace por alguna razón, la razón de su conciencia. Pues bien, con todo ello, la *ciencia* es una de esas actividades humanas.

Si seguimos la misma línea de razonamiento, debemos reconocer que la acción humana, específicamente humana, que también, pero no solamente, incluye a los instintos, es posible si se la asocia con el *esfuerzo*, ese trabajo que puede no sólo definirse por medio de un desplazamiento en el espacio y en el tiempo, sino que también crea una relación biunívoca con la permanencia en el ser, huyendo de las garras de la nada[1]. Ese esfuerzo tiene su punto de partida, su proceso de desarrollo y su punto de llegada en la estructura de la voluntad. Por ello resulta impensable no considerar primero el concepto de *estructura* como el elemento definitorio, por transitividad, de lo que constituye el *quid* de la ciencia. ¿Qué es entonces, en el contexto de la ciencia, la estructura? En

esencia, la estructura del quehacer científico está determinada por la relación dialéctica entre la *teoría* y la *praxis*, porque cada uno de esos dos momentos, detestando al otro, lo necesita de manera absoluta. Por lo tanto, es un deber imperativo poner en claro qué es lo que implica y lo que le implica a cada momento. No es raro que numerosos estudiosos de la filosofía de la ciencia, al no haber nunca contribuido al saber científico, no sólo ignoran lo que conlleva el estar presente en la brecha de ese tipo particular de conocimiento, sino que además menosprecian el esfuerzo globalizante de esos saberes. Las tentaciones del "teoricismo" y del "praxicismo" siempre están en acecho, amenazando con fracturar en mil pedazos la conciencia de la ciencia.

Con todo, la némesis de la praxis que es la teoría, guarda una semejanza sorprendente con su contrapartida, precisamente por la similitud que las relaciona, y lo mismo se puede afirmar en el sentido opuesto, es decir, de la praxis hacia la teoría. ¿Por qué sucede así? Porque el pensamiento que crea las teorías generales es, de suyo, una acción y por ende una forma de praxis. A su vez, la praxis, por muy "aplicada" que se encuentre en las tecnologías o modelaciones por computadora, asume situaciones y circunstancias que, de facto, nunca podrá demostrar a carta cabal, es decir, que siempre se elevará apoyándose en el sustrato de la abstracción pura. Ese es el doble juego, inevitable, del pensamiento humano en todo lo que emprende. Para "saber" ciencia basta con leer muchos libros y artículos, que pueden ser muy numerosos, acerca de algún tópico; enterarse de lo que sucede en las fronteras de la física, de la química, y demás. Sin embargo, "hacer" ciencia necesita la asistencia de la intuición original basada en la experiencia previa sobre ese conocimiento y ésta, a su vez, necesita de una capacidad excepcional de observación sistemática. Finalmente, "saber hacer" ciencia, lo más complejo, no sólo conjunta el saber y el hacer de la ciencia, sino que exige también una lucha permanente con las decisiones y elecciones metodológicas que se presentan permanentemente, a lo largo del desarrollo de una investigación científica, aun sabiendo que lo científico siempre es penúltimo, porque lo último nunca es científico. Este saber hacer ciencia es lo que también constituye al pensamiento global y universalista del conocimiento sistemático. La ciencia sólo encuentra su razón de ser en su capacidad para intentar la univer-

salización del conocimiento de la realidad física del mundo y ello sólo es posible si se discurre acerca de las fronteras, no forzosamente existentes, de la ciencia misma, como en los desarrollos epistemológicos de un Ilya Prigogine o de un Edgar Morin, entre muchos otros. Sin este tipo de esfuerzo se puede construir, en el mejor de los casos, un archipiélago de resultados parciales, incluso muy brillantes y llamativos, pero que no conllevarán una visión del conjunto; ver de cerca un árbol no permite concebir el bosque.

Merece la pena recordar el razonamiento de Pierre Duhem acerca del quehacer de las ciencias, sin olvidar que ese estudioso no sólo fue pensador filosófico acerca del significado de la formulación de hipótesis en la ciencia y de sus significados, sino que también y a la par llevó a cabo un gran número de contribuciones a la formulación matemática de la termodinámica [2]. Recordemos que una forma extrema del empirismo consiste en asumir que cualquier enunciado formulable es susceptible de ser verificado o refutado mediante hechos; el empirismo clásico habla más bien de conjuntos sistemáticos de enunciados declarativos verificables o refutables por experimentos. Se hace la suposición de que hay una relación estrecha entre la *teoría* y los *hechos* de los que habla la teoría, que es verificada o refutada en la medida en que haya o no coincidencia con los hechos. Duhem se opuso a dicha verificabilidad y, en general, a la contrastabilidad de una sola teoría mediante hechos, aduciendo argumentos fundamentalmente convencionalistas, es decir, que se debe distinguir claramente entre dos tipos de objetividad, a saber, la *objetividad fuerte* (por naturaleza) y la *objetividad débil* (por ley), en el momento de hablar de los hechos. De facto, a lo largo de la historia suele suceder que las teorías son refutadas en uno o varios puntos, pero que siguen siendo utilizadas ya sea por falta de una teoría alternativa, o porque se ha delimitado su dominio de validez; de este modo una teoría no puede nunca ser *totalmente* ni verificada ni refutada. Esto es lo que constituye la tesis o hipótesis conocida como de Duhem-Quine [3] (aunque fue Pierre Duhem el primero en formularla muchos lustros antes que Willard Van Orman Quine). Las ciencias físicas están llenas de ejemplos que apoyan esta perspectiva, incluso las actuales teorías de las cuerdas y de las supercuerdas en la reciente constatación de la existencia del bosón de Higgs, a través de las teorías de François Englert. Las teorías restringida y

general de la relatividad de Einstein no vuelven simple y llanamente inválida a la mecánica newtoniana, ni la mecánica cuántica convierte en falsa a la mecánica de los medios continuos, ni la termodinámica de los procesos irreversibles nos debe obligar a desechar los modelos localmente reversibles, etc. Para que la ciencia posea la validez de la que se jacta debe abrazar todos sus resultados, eso sí, jerarquizando las prioridades y las posibilidades de realización según los desarrollos tecnológicos del momento, pero nunca dependerá de ellos para su justificación en el concierto del conocimiento humano.

Sólo el arte, la ciencia y la filosofía merecen ser título de orgullo en la historia de las creaciones humanas. De los múltiples frutos emanados de esas disciplinas, la ciencia, probablemente, nos conduce más directamente que las otras dos a la pregunta por el tiempo, a saber, si el tiempo tiene un "inicio" o no [4]. Ésta bien puede ser una de las preguntas más fundamentales que se plantea la ciencia contemporánea, en particular frente a los conocimientos adquiridos en física y biología. Sin embargo, y este es uno de los puntos neurálgicos de la trascendencia del cosmos, con el hombre adentro, la misma pregunta se la han formulado todas las religiones de la historia. La sola existencia de límites en la realidad, tan inherente al contacto con la naturaleza, ha despertado también profundos sentimientos de aprensión en los hombres de ciencia que experimentan ese contacto. A fin de cuentas, la mano que escribe y resuelve una ecuación integro-diferencial no lineal es una mano humana; mano que obedece a los impulsos eléctricos coordinados por el cerebro, pero que también puede sufrir tedio, cansancio, reumatismo o temblores parkinsonianos. Es una "mano inteligente" la del hombre de ciencia.

Muchas mentes brillantes se han ocupado del problema del tiempo y, aunque no hay un común acuerdo en la naturaleza íntima de esa "cuarta dimensión", todos concuerdan en que sus efectos son devastadores en la evolución del mundo, con todo lo que contiene, a la vez que es la esencia misma de la vida. De este modo, la termodinámica de los fenómenos irreversibles, con las contribuciones fundacionales de Boltzmann y Prigogine, entre otros, muestra el alcance de la acción del tiempo sobre los sistemas; acción ésta que abre una brecha en la realidad, que promueve el rebasamiento de la naturaleza por la naturaleza misma. ¿Qué

significa realmente esto? Acaso, parafraseando a Stephen Hawking, ¿estamos conociendo el pensamiento de Dios? Pensamos que no; la realidad misma es un paradigma de la terrible complejidad en la que nos adentramos con algo más que simple y vana curiosidad. El cosmos pareciera invitarnos más a contemplarlo que a comprenderlo. No obstante, la actividad de las ciencias no puede permitirse la tentación de la estasis, es decir, del estancamiento que prohíbe la pregunta no sólo del cómo, sino del por qué el mundo es como es y no distinto. Las cadenas de la eternidad parecen anclar en el fondo del conocimiento científico.

La materia, tan menospreciada en diversas filosofías y corrientes espirituales, grita toda ella su trascendencia; sus niveles de organización son una parábola de riqueza y magnanimidad, al mismo tiempo que de fragilidad y fenecimiento. Desde el simple conglomerado de materia inerte, hasta el cerebro humano y su fruto principal, el entendimiento, el cosmos entero señala, cual puntero, su devenir. Orden, caos, condiciones iniciales, condiciones de frontera, no son sino artilugios con los que se levanta el edificio de las preguntas que el hombre dirige a su entorno, descubriéndose él mismo sorprendido en la dinámica de la estructura de la realidad. Su pensamiento bien puede ser el ardid sutil por medio del cual el universo se cuestiona a sí mismo. Más de uno puede estar pensando que esto es más filosofía que ciencia. No es así. La belleza intrínseca de la acción humana en las ciencias radica justamente en inquirir sin cesar las pautas del mundo, la música de las esferas, el torbellino de la realidad, el pasmo ante el ser y los seres del mundo, con sus reglas, a veces no tan predecibles, de conducirse. La catedral del saber científico no se puede construir con sólo dos ladrillos: las partículas elementales, los átomos, las moléculas, las proteínas, la vida, la vida inteligente... no son una simple escalera cuyos peldaños siguen una periodicidad previsible. Son más bien momentos de la realidad que de manera sorprendente atisban el sentido de una obra. ¿Finalidad? No lo sé, pero las ciencias susurran un canto contrapuntista a dos voces: la del *ya ahora* y la del *todavía no*, que se entretejen, develan y desvelan, que sugieren lo extraordinario de la existencia de la naturaleza toda.

Nuestro papel como científicos no consiste en inventar el universo sino en describirlo; y parece que el universo que describi-

mos hoy se acerca más y más a lo que vemos a nuestro alrededor. Además, lo que resulta ser lo principal, nos conduce a menos alienación que en las teorías previas, porque nos encontramos más cerca del universo que estamos intentando describir. Esto podría contraponerse con lo establecido en la obra de Jacques Monod, uno de los más brillantes biólogos moleculares franceses. Él pensaba que la física debía tratar con sistemas deterministas, mientras que un fenómeno como la *vida* tenía que ver fundamentalmente con la evolución de las fuerzas. ¿Cómo reconciliar los dos puntos de vista? Pues bien, en su perspectiva, la vida sería tolerada por la física, sin ser parte de ésta sino más bien de sus márgenes; y el hombre sería así parte del margen de los márgenes, es decir, quedaría por completo fuera del concierto de la naturaleza. Por otra parte, Prigogine pensaba que esto no era así; por el contrario, las leyes de la naturaleza, en su carácter no lineal, poseen creatividad. En esencia, los seres humanos realizamos algunos de los aspectos de la naturaleza, con lo que la alienación deja de ser una amenaza para el hombre desde la ciencia. De alguna manera, el hombre es más parte de la naturaleza que ningún otro ser por la *conciencia* que puede llegar a tener de su lugar en el mundo.

Todo esto está íntimamente ligado a la naturaleza del tiempo, a su irreversibilidad. Uno de los aspectos más sorprendentes de todo esto radica en el hecho de que fue en las disciplinas artísticas y culturales, particularmente en la literatura, la música, la arqueología, entre otras, donde se manifestó el gran interés en el problema del carácter irreversible del tiempo, mucho antes de que ello sucediera en las mal llamadas "ciencias duras". Después de la formulación matemática de las grandes leyes de la naturaleza, la física en particular mostró no sólo una falta de interés en la naturaleza del tiempo, sino que llegó a mostrar una actitud francamente a la defensiva frente a él. Se llegó al grado de que pareciera que el triunfo de la ciencia habría sido eliminar al tiempo, cuando es justo el tiempo nuestra más relevante experiencia existencial, experiencia plena de complejidad.

La complejidad del mundo, con ser mucha, no basta para explicar la diversidad de formas y funciones que se apoderan de la realidad. Empero, en el caso de las disciplinas científicas, le recuerda al hombre que su papel en el mundo comienza con el

asombro y el conocimiento, con la esperanza de extraer alguna gota de saber del espacio y del tiempo, de los seres vivos y de sus dislocaciones, enfermedades y términos. Le hace ver que lo despreciable de la mensura de su dimensión no finiquita su desmedida capacidad de intuir e imaginar, las dos materias primas del saber científico. El principio de incertidumbre de Heisenberg, con lo cuestionable que pueda ser en el terreno de la epistemología de la física, anuncia irremediablemente el fin del imperio de la omnipotencia en el saber humano, entendido como la ilimitada precisión concomitante de la medida. Por ello, la ciencia hoy ya no puede desentenderse de lo humano de la persona que labora en el ámbito científico, quien, al descubrir la inmensidad del universo, a la vez reconoce la soledad del alma. ¿Cómo? ¿Alma? Sí, alma, porque en cuanto ser animado, percibe, interpreta y actúa *motu proprio* en busca de las preguntas pertinentes.

La autorganización de la materia guarda una íntima relación con el sentido del mundo. Hoy en día, organicismo, mecanicismo y evolucionismo no pueden, ninguno de ellos, rendir plenas cuentas del devenir de la realidad. Aun así, las formas concretas de avanzar que posee la ciencia, con sus innegables aplicaciones tecnológicas, tienen en sí el poder de engrandecer al género humano o de envilecerlo hasta la sujeción total. En el primer caso, muestra el carácter abierto de todos los sistemas naturales, que da lugar a lo radicalmente nuevo e inesperado; en el segundo, sólo quedan el aislamiento y la desesperación. La misión de las ciencias consiste en descubrir las posibilidades de la naturaleza, con el método implacable de la búsqueda de los principios y las causas de los fenómenos. Si decidimos llamar "verdad" a eso, pues bien, entonces a asumir las consecuencias que ello traiga, muy por encima de las preferencias personales; sólo así, en el ascetismo de la honestidad cognitiva, se alcanza la perpetuidad en el asombro y en la espera de lo inesperado.

De esta forma, observamos muchas conexiones, muchos eventos inesperados en el universo y por ello una de las mejores analogías posibles, el mejor símbolo para el paradigma de la ciencia, sería el paradigma de la obra de arte, por ejemplo, una obra musical. Si tomamos una pieza musical, digamos, una fuga de Bach, hay muchas reglas estrictas que seguir, al mismo tiempo que siempre se encuentra algo de impredecible; aun cuando se

hayan escuchado los elementos de la melodía de la fuga, las modulaciones siempre se presentan de manera inesperada, sorpresiva. Siempre hay algo nuevo por venir. Se trata aquí de una gran parábola acerca del mundo inestable en el que nos encontramos. Desde luego que hay leyes, las que hemos dado en llamar "leyes de la naturaleza", al mismo tiempo que hay inestabilidades, bifurcaciones, rupturas de simetría, selección de estructura. Sucede en la música, así como en la escultura, formas de arte orientadas en el tiempo; para la música resulta obvio el estar organizada en el tiempo, lo que ocurre también en la escultura. No debemos olvidar que en sus comienzos la escultura en gran medida fue arte funerario, es decir, una forma de expresión acerca de la vida después de la muerte, una manera de hablar de nuestros ancestros, de las relaciones con los dioses. En esencia, se puede decir que la escultura está hecha de piedra, en la que se incorporan marcas temporales, de forma parecida a la que se incorpora al tiempo en la mente. De hecho, es así como Prigogine argumentaba acerca de la forma en que la química del no equilibrio, en la producción de sus modelos, es fundamentalmente la "temporalización" de la mente.

En la medida en que al hablar de lo bello artístico pretendemos excluir lo bello natural, ponemos de manifiesto que, en ese momento, el propósito del arte sería imitar a la naturaleza. Esa fue una perspectiva que se consideró durante largo tiempo como el ideal de la belleza. Sin embargo, el espíritu humano forma parte de la naturaleza, aunque es, eso sí, la única estructura de la que sepamos que puede transgredir o al menos puede considerar en abstracto la transgresión de las leyes de esa misma naturaleza. Tiene sentido, entonces, preguntarse acerca de la belleza de una demostración matemática, por ejemplo; más aún, se suele hablar en ciencias, de la *elegancia* de un procedimiento epistémico. De los tres atributos que suelen asociarse con la elegancia, a saber, la gracia, la nobleza y la sencillez, es esta última la que más relevante resulta a la hora de pensar en modelos de la realidad. Por sencillez no se ha de entender simplicidad, facilidad, sino la *justicia* de la coherencia natural, la adecuada proporción en la que no sobra ni falta nada. De esta manera se alcanza la mínima cantidad de condiciones y el máximo de eficacia en los efectos esperados de organización del mundo, con el hombre adentro. El tiempo juega

en esto un papel preponderante, ya que en su afán por controlarlo todo, el hombre no puede decidir en dónde comienza la duración ni dónde termina. Es más, su propio discurso desborda la pretensión del control acerca del significado para cualquier género de discurso: la matemática y el arte se encuentran entre sus formas privilegiadas. De esta manera, la ciencia y el arte se convierten en filosofías de lo bello. Ese es el mandato de la realidad, el de la dimensión justa del saber y del pensar, de la conciencia plena de la temporalidad y de su traza, el espacio. No ya a la manera de quien estoicamente soporta una calamidad, sino de quien lleva la existencia a su más alto grado de estética. Incluso la muerte, con su dardo irremisible y en la plétora de su contundencia, puede constituir el culmen de la obra de una existencia.

El devenir y su secuela de correlaciones constituyen la fuerza principal con la que la realidad se organiza y hace que rinda cuentas el espíritu humano a sí mismo, a su entorno y a aquello que considere su trascendencia absoluta. Es así como la complejidad intrínseca a todo ello es, en sus inacabables posibilidades, el tema cardinal del quehacer del hombre. Por eso la parábola de la ciencia [5] es en este momento muy clara: la realidad no sólo es lo que se puede medir o modelar. La mente humana se puede medir a lo sumo en sus linderos, pero un horizonte inacabado de posibilidades se vislumbra desde el mismo punto que se pretendía ser el límite final. Ante ese panorama sólo podemos añadir que "nada es demasiado maravilloso para ser cierto [6]". De ahí que debamos detenernos un poco, al menos, en algunos de los puntos mencionados para poder fundamentar la amplitud de lo que constituye la conciencia de la ciencia, es decir, del juego complejo dictado por el mandato de la realidad.

2.
SABER, HACER Y SABER HACER CIENCIA

No podemos detenernos aquí para analizar detenidamente las raíces que comportan cada uno de esos verbos, *saber* y *hacer*, pero sí podemos subrayar que en los tiempos en los que vivimos un término como *sabio* ya no significa gran cosa, ni como adjetivo calificativo ni como sustantivo. De hecho, a comienzos del siglo XX todavía era común referirse, en lengua castellana, a los sabios como a aquellas personas que orientaban sus esfuerzos a pensar la ciencia; en el sentido lato, un saber es tener noticia acerca de algún hecho, dato, fenómeno o experiencia ajena, es decir, equivale a "estar enterado" acerca de algo. En realidad, cada vez que leemos un texto, generalmente, sólo nos enteramos del contenido de un pensamiento; para saber el *sentido* de ese mismo pensamiento, se requiere una investigación personal mucho más ardua y exigente en términos de tiempo y esfuerzo, y no siempre se puede llegar a la meta. Por ello, los saberes, si bien son indispensables en la formación profesional de una persona dedicada a la ciencia, la física por ejemplo, sólo constituyen una etapa, la más trivial, rumbo al cambio irreversible de la estructura del intelecto, que es lo que constituye el *conocimiento*.

Los presupuestos y las condiciones iniciales de las ciencias y de las religiones son esencialmente las mismas, a saber, que la realidad es inteligible (racionalidad de peso ontológico, es decir, del nivel del ser); que el hombre posee la capacidad de abordar con el entendimiento dicha realidad, aunque no la agote (epistemología), y que el conocimiento de la misma tiene un inevitable valor asociado (ética). Como se puede ver, este fondo común tiene como cimientos la forma concreta en la que el cerebro humano percibe lo real, esto es, que no se puede desprender el hecho de

la *percepción* del de la *interpretación* [1]. La rama de las ciencias que se denomina *neurociencia* ha trabajado desde hace unos veinte años con este fenómeno y ha venido revelando la inesperada complicación del hecho interpretativo. Por su parte, la filosofía o, más concretamente, la *epistemología,* que es mucho más antigua, ha develado poco a poco las líneas de razonamiento de la mente. En otras palabras, neurociencia y epistemología tienen un área enorme de intersección, la hermenéutica.

Otro elemento que apoya lo que acabamos de afirmar es que tanto las ciencias como las religiones experimentan la profunda necesidad de tener un referente inmutable, fijo, absoluto. Las primeras han pensado, a lo largo de la historia, en el sistema de las estrellas fijas, en la velocidad de la luz, en la vida, en las fluctuaciones cuánticas del vacío, etc., y les han llamado *axiomas*. Las segundas han hablado del Único Necesario, del Uno absoluto, del Padre Eterno, del Todopoderoso, etc., siempre conceptuando al Sumo Hacedor como *dogma*. Con todo, a pesar de la obvia similitud entre ambos caminos, también se puede entrever la razón profunda de la discrepancia entre ellos. Las ciencias no pueden construirse, como hemos dicho más arriba, sin la investidura de la comprobación, es decir, de la posibilidad de reproducir el hecho en el laboratorio o en la naturaleza misma. Así que los eventos aislados o no tratables desde un punto de vista estadístico interesan bien poco a las ciencias en tanto que no pueden construirse conocimientos sistemáticos sin la periodicidad que evite contrasentidos. De hecho, lo singular sólo interesa a las ciencias en la medida en que se presenta como anormal [2]. Las religiones, por el contrario, tienden a hablar de un "evento" único, irrepetible, imposible de ser reproducido, incluso inenarrable. Es más, lo estadístico no posee ningún valor desde la perspectiva de la trascendencia. El hecho singular es enorme [3], con independencia de que sea grande y/o precario, y es la garantía de que la realidad rebasa cualquier idea o concepto, que es el mayor reto al espíritu humano.

Ya el filósofo y gran hombre de ciencia Gottfried Wilhelm Leibniz se dio cuenta de que el hecho de saber que en el mundo hay algo en lugar de nada tiene que ver con la trascendencia del cosmos. La contingencia de las leyes de la naturaleza se muestra, sobre todo, a partir de las teorías de la relatividad general y de la

mecánica cuántica, como definitivamente "inestables", epistemológicamente hablando. Por ejemplo, la existencia del éter es necesaria de cara a la filosofía de las ciencias, cuando se habla de la propagación de las ondas electromagnéticas en el "vacío", independientemente de los experimentos de Michelson y Morley. Asimismo, la idea de los saltos cuánticos en una materia entrecortada fue un ardid indispensable en la explicación del efecto Zeeman anómalo y en la radiación del cuerpo negro; pero se trató sólo de eso (inicialmente), de un ardid que surtió efecto y con el que ni siquiera su fundador, Max Planck, estuvo después de acuerdo.

Cuando Paul A. M. Dirac, en los años cincuenta, expresó las constantes más importantes de la física en términos de unidades naturales [4], encontró que todas esas constantes se reducían ya sea a la unidad, a cero o a -1, excepto tres: la edad del universo ($\sim 10^{40}$), la constante de gravitación universal ($\sim 10^{-40}$) y la constante de interacciones débiles ($\sim 10^{-20}$). Su conclusión fue muy simple. La constante de gravitación universal es inversamente proporcional a la edad del universo, es decir, que la constante de gravitación universal no es constante y que, en consecuencia, depende del envejecimiento del cosmos. Dirac se sorprendió mucho cuando vio esto y se concretó a subrayar su asombro sin dar un paso más allá. De igual forma, Ilya Prigogine mostró al mundo la importancia de tener en cuenta el carácter irreversible del tiempo en la autorganización de la materia; que no es posible inferir ningún resultado sólido si no se tiene en consideración dicho comportamiento del mundo. Sin embargo no llegó a concluir que el tiempo siempre toma la iniciativa en el desenvolvimiento de la naturaleza, en las grandes decisiones de la evolución y en la selección de estructuras, haciendo con ello del espacio la huella del tiempo (aunque habría que mencionar que el hecho de considerar al tiempo como un operador —en franca contraposición con Newton y con Einstein— ya conlleva la consecuencia de que es el tiempo el principal "hacedor" de espacio). ¿Qué sucedió con estos sabios? ¿Tuvieron miedo de ir más allá de sus conocimientos comprobables en el laboratorio [5]? Consideremos más bien que como hombres de pensamiento honesto, se dieron cuenta de que se encontraban en los umbrales del conocimiento científico, en el borde de la verdad humanamente cognoscible; sintieron que se

encontraban en un terreno extremadamente resbaladizo y optaron por la actitud más sabia, el silencio. Cabe decir que, a pesar de esto, ellos no tenían ninguna duda acerca del quehacer de la ciencia, es decir, de su tarea de describir al mundo. Si bien los modelos localmente válidos son de gran importancia, dejan incólume la cuestión de la visión global de esa naturaleza a la que desean conocer en su lógica íntima, sus leyes como las reglas de un juego inmensamente complejo.

Algo similar le ha sucedido en otro terreno a los sabios teólogos, a los grandes místicos, que ante lo inefable pararon mientes de que no sabían nada, de que por mucho que hubiesen meditado sinceramente en la trascendencia del mundo y del hombre, en la naturaleza de Dios y en la "deificación" del hombre, sólo habían estado dando bastonazos en la obscuridad y tropezando o dando traspiés las más de las veces. Cuando Tomás de Aquino, después de haber escrito un gran número de obras profundísimas sobre la naturaleza del mundo, del espíritu del hombre y del ser de Dios, se quedó fuera de sí [6] y concluyó, ante su secretario atónito, que se acababa de dar cuenta de que todo lo que había escrito en su vida sólo era paja, en realidad acababa de poner los pies en la eternidad, en ese séptimo cielo que es el toque de la divinidad.

No podemos negar que entre los mundos de las ciencias y de las religiones puede haber un abismo de diferencia en muchos sentidos, pero tampoco negamos que la honradez del pensamiento, del acto y de la existencia toda ella versada en la búsqueda de un hilo conductor de la verdad, si no ya de la verdad misma, puede conducir al borde que, al ser sentido en las plantas de los pies, hace correr un frío, un no sé qué por la espalda que "paraliza" en abierta contemplación. Eso que llamamos "honradez del pensamiento" es verdaderamente el más alto grado de silencio interior. Y el silencio no es la ausencia de ruido, sino la profunda actitud de escucha frente a un mundo que grita con su sola existencia la fuente de la que procede, la mano aquella que pasó por los bosques y los dejó cubiertos con su belleza [7]. Sí, más de uno puede escandalizarse por lo que decimos; tanto las ciencias como las religiones son capaces de despertar auténticos *éxtasis* en aquellos que van hasta las últimas consecuencias de su pensamiento, adoptado éste como fuente del espíritu, porque el punto nodal entre las ciencias, las artes, la filosofía y cualquier acción

que merezca ese calificativo, es el hombre: realmente el hombre es la medida de todas las cosas.

La muerte es el catalizador del pensamiento del hombre frente a la trascendencia. El punto final de la vida marca el momento más irreversible de la historia de un individuo [8]. Es seguro que el primer hombre primitivo que vio a un congénere quedar súbitamente inmóvil, impertérrito, frío y pálido, que dejó de responder por su nombre o a un gruñido, debió quedar pasmado. Ese primer individuo muy probablemente se cuestionó no sólo lo que le había sucedido a su camarada de cacería, digamos; también se habrá preguntado porque esa era la impresión más obvia, a dónde se había ido su amigo, pues parecía que ya no se encontraba totalmente ahí, aunque ahí veía su cuerpo inerte. Lo más probable es que en ese día insigne surgiera el primer sentimiento que hoy llamaríamos trascendente, orientado en una dirección no precisa, no verificable desde aquí, mucho más oscuro que luminoso.

Si bien este cuadro se puede encontrar cargado de impresiones mágicas, no está muy alejado de lo que seguramente pensaron aquellos que decidieron llamar al cuerpo sin vida *cadáver* [9], no por el sólo hecho de ponerle un nombre distintivo, sino por haber querido mantener alguna forma de identidad. A final de cuentas, la única diferencia entre un cadáver y un vivo, es que el primero ya no puede esconder su miseria. Este motor del pensamiento ha despertado toda clase de ideas en los hombres [10]; sean jóvenes o viejos, hermosos o maltrechos, varones o mujeres, ricos o pobres, la muerte sí que practica la democracia, no como ese abuso de la estadística a la que estamos tan acostumbrados [11].

Ya hemos subrayado que el *ser* [12], tan íntimamente ligado a la filosofía (en especial a la metafísica), subyace a todas las ciencias, aun cuando el objeto de estudio que se fijen no sea el ser mismo. Por otra parte, estas mismas ciencias bien nos señalan la importancia del *devenir*[13] en la realidad del mundo. La muerte muestra a ambas formas del pensamiento que hay un pasaje entre el ser y el devenir. El tiempo parece ser la proyección más clara de ese "túnel" que lleva a lo indecible, sin coincidir con él. La extinción de la existencia parece dejar incólume al ser y el devenir lo garantiza. En ese punto se abrazan ser y devenir, ciencia y su conciencia. Este es el desafío, la perspectiva y la respuesta última

a lo que nos parecía imposible de conciliar, la sabiduría y el conocimiento.

El puente que acabamos de sugerir, tendido entre el ser y el devenir, sólo puede ser construido por el *conocimiento* como ejercicio de las facultades intelectuales, orientadas a abordar la naturaleza de la realidad [14]. Este no es el lugar para desarrollar un tema tan amplio y rico como el de la epistemología, pero sí podemos afirmar, sin lugar a dudas, que el conocimiento es la tarea fundamental de la existencia humana. Hacemos énfasis en que el conocimiento no es privativo de tal o cual disciplina, de tal o cual persona, de tal o cual época. No, el conocimiento es el gran tesoro de nuestra humanidad; le pertenecemos y nos pertenece a la vez, porque coincidimos con él o, si no, traicionamos irremisiblemente nuestro papel en el mundo. Deberá quedar claro que el conocimiento así entendido no tiene forzosamente que ver con una formación universitaria o con la lectura de muchos libros (cosa que no está nada mal en sí), lo cual labra la cultura. Nos referimos a la *inteligencia*, es decir, a la rectitud de ánimo, a la integridad en el obrar, al ser decente y decoroso en el pensamiento, que construye belleza, bondad y unidad con su presencia, en pocas palabras, nos referimos a la honradez intelectual. Sin ella nada merece la pena. Aun si se consagra toda la existencia a labrar una piedra en particular, no se puede arrojar el desprecio sobre aquellos que diseñan el edificio completo, so pretexto de que lo inmediato es lo único importante. Un montón de ladrillos no equivalen a una casa.

La cultura es indiscutiblemente un gran valor, de los más grandes que hay en los hombres; no obstante, la inteligencia otorga el poder de generar más inteligencia, tiene el poder creador y la cultura viene a afianzar este poder y a adornarle con las guirnaldas de su buen olor. El fijador de este perfume es la inteligencia, que cualquier ser humano, por el solo hecho de serlo puede develar en sí. La inteligencia, si es real, conduce siempre al amor. Pues bien, el desafío más fundamental en los terrenos de las ciencias es, partiendo de ellas, no ahogar el amor que mana también de ellas. La perspectiva que han de vislumbrar para no perecer ninguna de ellas es la de la pasión por sus acciones, siempre y cuando conduzcan al amor, y la respuesta última es el amor mismo. ¿Amor a qué o a quién? Amor ante todo por la

condición humana, amor por el pensamiento verdaderamente grande y constructor de una humanidad justa, amor al conocimiento visto no como prurito morboso y ostentoso, sino como misión ineludible y lúdicamente vital. El conocer es la actividad humana mediante la cual la existencia consciente intenta enunciar e interpretar su experiencia de la realidad. Punto focal de esta realidad es el rostro humano, mezcla viviente de misterio y de significado, de ser y de existencia, de tiempo y de duración; la dimensión trascendente se abre a partir del rostro humano [15]. El hombre ama naturalmente al universo y desea su bien, y así, para satisfacer ese deseo del hombre, el universo será perfeccionado. Sólo la observancia de los límites, la armonía, concede la verdadera libertad, y esta libertad, a su vez, proporciona el conocimiento. Hay un influjo recíproco maravilloso: la verdad nos hace libres y la libertad interior conduce derecha a la verdad, al sentido profundo de los seres. Lo infinito hace lo finito más real.

Retrospectivamente, el neoplatonismo alejandrino propugnó la interpretación alegórica de la naturaleza como corolario del principio platónico que defiende que la realidad sensible no es sino reflejo del mundo suprasensible. El cristianismo, imbuido de esta filosofía en sus comienzos, tradujo la idea en la consideración de la necesidad del conocimiento del mundo natural como medio para acceder al conocimiento de Dios. Y el animal, siempre tan ligado al hombre a lo largo de la historia (como alimento, medicina, compañía, etc.) habría de servirle de vehículo ideal de expresión para sus necesidades doctrinales en los primeros siglos de su desarrollo y, con ello, marcar una buena parte del pensamiento occidental. De esta manera, apoyándose en determinadas características biológicas y, la mayoría de las veces, en el legado de la tradición greco-romana, el cristianismo convertirá a muchos animales en símbolos morales. Pues bien, ese principio de analogía se extendió a lo largo de toda la Edad Media y, como bien lo prueba Duhem, con el sustento del pensamiento aristotélico-tomista, cimentó en buena medida al edificio de la metafísica judeocristiana [16]. Sin embargo, la revolución copernicana operada en el Renacimiento condujo a suplantar la metafísica por la matemática (cf. Galileo Galilei). Desde el principio de analogía mencionado se redujo a una serie de técnicas de cálculo que aplicaban indiscriminadamente la causalidad, el determinismo y la inducción como

principios de verdad. Nadie puede poner en tela de juicio la enorme lista de aportaciones que esa perspectiva de la realidad produjo, aunque debe señalarse que persistió al menos una dificultad mayor: el tiempo.

En efecto, toda la física producida desde esos años dorados de las investigaciones de Galileo, Kepler, Descartes y Newton hasta las perspectivas paradigmáticas de la mecánica relativista de Einstein y de la mecánica cuántica. Toda esa física, que aspiraba en su vocación original a describir el mundo, terminó hablando de un universo estático, es decir, no sujeto a cambios, porque los cambios se dan en el tiempo, en un tiempo asimétrico, irreversible. Contentarse con el dominio de las técnicas matemáticas, ya sea con el tradicional uso del papel y el lápiz, o con el recurso más sofisticado de los ordenadores, para hacer modelos de la realidad puede ser útil (y lo es), pero pensar que eso es todo y cerrarse a cualquier otra manera de cuestionar la realidad es divagar en una especie de filosofía aséptica. En otras palabras, eso equivale a tirarse de cabeza, desde un trampolín, a una piscina vacía... Saber ciencia y hacer ciencia son acciones preparatorias para saber hacer ciencia. Para poder construir un camino, hasta donde alcance la vista, en la interpretación de la realidad física del mundo no bastan las ecuaciones diferenciales, aunque sean fundamentales, ni duda cabe; también es necesario, no opcional, interpretar esa realidad o, porque apenas si es posible esto, interpretar los modelos, siempre parciales, de esa realidad. Ese es el trabajo de los verdaderos creadores de la ciencia, de aquellos que saben hacer ciencia. Sin eso sólo se tienen logros técnicos, en el mejor de los casos, pero no una visión auténticamente científica del mundo.

Percibir es recibir algo y encargarse de ello [17]; de este modo la percepción es un "comercio" de información entre una exterioridad y una interioridad [18] interpretativa (hermenéutica), por medio de un *transductor* que puede ser uno de los órganos de los sentidos o una extensión (o intención) de ellos. Así, la *percepción* es en sí misma un problema complejo y que, por su naturaleza, involucra disciplinas diversas. En las llamadas *ciencias experimentales*, y más particularmente en la física, la percepción es inevitablemente el medio por el cual la naturaleza se ve traducida al lenguaje humano, el único que podemos, en principio, descifrar plenamente. La experimentación es la provocación y estudio,

directa o indirectamente, de los fenómenos naturales. Lo que entendemos por *medida* pone en evidencia la idea de *precisión* [19]. Ésta, a su vez, tiene dos características fundamentales, la *comparación* como punto de partida del conocimiento y la *abstracción* como proceso reductor de la realidad [20].

Una de las más grandes singularidades epistemológicas del siglo XX es el *principio de incertidumbre* (o de indeterminación) formulado por primera vez por W. Heisenberg en 1927. Sus consecuencias han sido múltiples, aunque a nosotros nos interesa especialmente el carácter granular del espacio de fases (i.e., de posición y cantidad de movimiento) y del "espacio" configurado por la energía y el tiempo, que predice, con directas implicaciones en la teoría de la medida, de su interpretación y de nuestra capacidad epistemológica sobre la naturaleza.

Si bien este principio tuvo sus más inmediatas consecuencias en la mecánica cuántica, toda la física se vio cimbrada en sus fundamentos hermenéuticos. La causa de esto fue ver al tiempo involucrado en dicha relación de incertidumbre, a la *flecha del tiempo,* con sus claras manifestaciones en la totalidad de los fenómenos y bien conceptuada en el teorema H de Boltzmann (formalización mecánica estadística del segundo principio de la termodinámica [22]).

Nuestra percepción de la realidad [23] en la física comprende irremediablemente la temporalidad, y de allí deriva una gran cantidad de elementos fundamentales para la formalización de lo que entendemos como las *leyes de la naturaleza* [24]. Por ello, el tiempo, consideramos nosotros, es el auténtico "nudo gordiano" del conocimiento y surge, entonces, la pregunta lógica: ¿qué es entonces del *espacio*? Porque espacio y tiempo ya se presentaban desde la física newtoniana como la estructura íntima, como el pentagrama sobre el cual se tejen las notas de la realidad. La naturaleza íntima del tiempo se encuentra entonces en el epicentro de la comprensión, al menos, de la dinámica del pensamiento en la física.

Detrás de las relaciones entre el espacio y el tiempo está *lo simple como simultaneidad* [25]. Para comprender esto se necesita asumir una actitud epistemológica que suponga que el conocimiento evoluciona de lo múltiple hacia lo simple o unificado, que es formulación tomista de la máxima aristotélica que reza que lo *inferior*

siempre tiende hacia lo *superior*, aplicable tanto a las cosas físicas del mundo como a los "movimientos" de las ideas y del espíritu. Luego, en la percepción [26], los variados grados de sensibilidad "llevan a cabo una cada vez más alta superación de la dispersión [27]", si bien es verdad que ya cada uno de los órganos de los sentidos, en cierta manera, unifica en sí una parte de la información recabada del fenómeno "transducido [28]". Por eso la simultaneidad ha de ser simple, para poder de esa forma evitar la dispersión, la diversidad y la separación [29]. La reunión de la multiplicidad de impresiones sólo es posible por medio de un *sentido común* [30], que probablemente hoy llamaríamos *corteza de asociación* en neurociencias. Esto se debe a la unidad del objeto formal de los sentidos (potencias del alma) que se presenta como aquello que está espacialmente unificado, "en cuanto que la síntesis que presupone proviene del espacio, que se encuentra inserto como objeto formal en el sentido común [31]". Ahora bien, ¿a qué llamamos *simple*? Lo habitual es que busquemos lo simple en el espacio, ya que se encuentra ordenado al sentido común como su objeto formal. Señalemos el espacio no es sino el tiempo en estado de congelación (así lo conceptúa Bergson en su *Evolución creadora* [32], en el capítulo IV acerca del mecanismo cinematográfico del pensamiento), es decir, el tiempo reducido al presente, la separación restringida al puro ahora. Por su parte, el mismo *ahora* es el punto de transición entre el futuro y el pasado, por lo que necesita de esas otras dos dimensiones temporales para poder conceptuarse. Esto significa que *el espacio sólo se puede comprender desde el tiempo*. Pasaríamos, entonces, de lo simple en el espacio a lo simple en el tiempo, lo que nos conduce a la *memoria sensible*, cuyo objeto formal es el tiempo en cuanto pasado [33].

Pensamos que la idea central de lo que consideramos la conciencia de la ciencia es, en el contexto de lo que venimos exponiendo, que *el tiempo es la única dimensión organizadora de la realidad* y que, como consecuencia epistemológica de esto, *el espacio es la traza del tiempo*, es decir, que nuestra percepción es *a fortiori* parte del pasado, porque la percepción como tal sólo se correlaciona con el espacio, no con el tiempo. Estas ideas, desde luego, se ven apoyadas por los más recientes hallazgos cosmológicos que, a su vez, parecen dar certeza a la idea general de que el tiempo precede a la existencia. En la concepción dinámica de la física, el tiempo

no es entonces ni un parámetro (Galileo-Newton), ni una dimensión coordenada (Minkowski-Einstein [34]), sino un *operador* (Hamilton-Heisenberg-Prigogine) que actúa sobre los sistemas, organizándoles y promoviendo la aparición de estructuras y pautas (que es lo que en sí buscan las ciencias en la naturaleza).

Las consecuencias de esta tesis son muy numerosas y requieren ser revisadas desde varios puntos de vista, a saber, desde las neurociencias (procesos cognitivos), desde la epistemología de las ciencias, desde la filosofía del lenguaje (que incluye a la matemática como método semiótico y semántico de abstracción simbólica en sus códigos) y muy particularmente desde los modelos más íntimos de la materia y del espacio que se han visto desarrollados recientemente en la teoría de las cuerdas y de las supercuerdas [35]. Aquí no se puede soslayar la importancia que pueda tener la "teoría del bucle o del lazo cuántico" (libre traducción del término inglés *quantum loop theory* o simplemente QLT) ya que constituye, al menos, una vía alternativa en cuanto a su independencia de la geometría del espacio-tiempo. Por ello se volverá imperativo el estudio tanto analítico (mecanicista) como sintético (biologicista) de los sistemas, esto es, se deberán tener en consideración los aspectos *holísticos, direccionales* y *cooperativos* de los mismos, es decir, *complejos*.

Desde el punto de vista del panorama evolutivo, lo que está en juego en esta tesis es la competencia entre la selección natural preconizada por las teorías de Darwin y la influencia de las fluctuaciones del medio sobre la morfología de las estructuras, subrayada por Lamarck (transformismo). Es decir, si hablamos de un cierto *orden* emergente a partir de un cierto *caos*, lo que queremos decir es que ni uno ni otro son absolutos (como, de hecho, nunca lo pueden ser). De esta manera queremos evitar la precipitada identificación del caos con las condiciones físicas violentas de los comienzos del universo. Está claro que un creacionismo *ex nihilo* puede ser muy importante en el terreno de la metafísica, pero es por completo inabordable en el de la física. Estas distinciones resultarán fundamentales en el momento de especificar los elementos constituyentes del tiempo como operador de carácter irreversible [36], que es lo que conforma el punto neurálgico de las ciencias, es decir, el saber hacer al pensamiento científico.

Por último, la consecuencia más notable de esta tesis central es que el tiempo posee las características mencionadas de manera *singular*, inficionando toda la naturaleza con esa singularidad, no dejando "fuera" nada de dicha realidad pues, en verdad, no hay tal "fuera". En cambio, sí debe mostrar la realidad subyacente a la temporalidad (ni como causa ni como efecto) que exprese la simultaneidad absoluta con su dejo de instante; dicha impresión será la explicación reluctante de nuestra idea de un *antes* y de un *después*. En otras palabras, la simultaneidad subyacente al tiempo es lo que nos lleva a "espacializar" al tiempo, como en el caso de los relojes y a hablar de *duración* [37], de *principio* y *fin*, de *causa* y *efecto*; empero, sólo la *necesidad* y la *contingencia* rendirán las cuentas exactas.

Es conveniente revisar algunos tópicos de actualidad de la física teórica, en particular aquellos que tienen serias implicaciones epistemológicas en lo referente a la génesis o a la formación del concepto de la temporalidad. Toda proporción guardada, existe una semejanza completa con aquella vieja discusión surgida alrededor de la herejía de Dulcino de Novara (1250-1307), sobre el concepto de *pobreza*. Ese personaje, impregnado del pensamiento milenarista, consideraba que era inminente que el orden y la paz serían restablecidos en el mundo. Por ello criticó violentamente la acumulación de riquezas y de poder de la institución eclesiástica de Roma y, en contra, predicó la austeridad, la humildad y la pobreza como carácter obligado de la humanidad. Resulta aún más interesante, que es lo que nos motiva a evocar este hecho histórico en el tema que tratamos aquí, la oposición que Dulcino manifestaba hacia el feudalismo, y su propuesta de liberar a los hombres de cualquier restricción y, en consecuencia, la organización de la sociedad basanda en la igualdad, la ayuda y respeto mutuos, la defensa de la propiedad comunitaria y la igualdad de sexos [38]. Hasta aquí la nota histórica.

¿Por qué la oposición al feudalismo? Por la simple razón de que cuando se delimita una región (espacial y/o temporal) por medio de una curva cerrada, automáticamente se definen dos zonas, a saber, un *interior* y un *exterior*, a la manera de los monasterios benedictinos medievales o de los castillos de los señores feudales. De hecho, desde este punto de vista, la gran revolución operada por las órdenes mendicantes, particularmente la orden francisca-

na, consistió en romper esa barrera al impedir la división: todo es exterior porque todo es interior y viceversa. La verdadera caridad no sería ya la de dar de comer al pobre, sino la de compartir su hambre e indigencia. Pues bien, toda proporción guardada, lo mismo sucede en el pensamiento científico. La pretensión de que sólo la ciencia práctica, elaboradora de modelos computacionales basados en el determinismo y en el prurito de pronóstico, merece el título de ciencia y de que "se ha logrado más con modelos en diez años que con palabras en treinta [39]", genera no sólo a una ciencia pobre sino a una ciencia depauperante. Es verdad que el texto completo de la cita que acabamos de mencionar es este:

> Modelar tampoco excluye el libre vuelo del discurso, ni absorbe la totalidad de ancho de banda de la actividad intelectual del estudioso; mi sensación es que se ha logrado más con modelos en diez años que con palabras en treinta, pero no vale la pena plantear una dicotomía excluyente ni abrir un nuevo frente de conflicto, pues ambas estrategias bien pueden convivir en armonía o en integración sinergética y ninguna desaparecerá sólo porque la otra la impugne.

Aun así, y esto es esencial para la integridad de la conciencia de la ciencia, desde el momento en que se distingue entre *teorías globales* y *algoritmos* como dos maneras distintas de hacer ciencia, el autor ha sucumbido a la tentación de la dicotomía que quería evitar, que no es sino la consecuencia lógica de una falta de estructuración intelectual en el terreno del quehacer científico. Como hemos mencionado más arriba, *saber hacer* ciencia es algo que se logra sólo en la medida en que se hace el esfuerzo creativo e inquisidor acerca de la realidad: los primeros treinta años son los más difíciles. Asimismo, el autor de esa perspectiva, a través del juicio de valor que emite, quiere determinar la calidad de un trabajo científico con base en la cantidad de logros con una u otra forma de pensar en las ciencias. También ahí se equivoca ya que, pongamos de ejemplo, las teorías elaboradas desde los años setentas del siglo XX, comenzaron a rendir frutos empíricos más de treinta años después de su elaboración. Por último, si el autor sólo desea hacer referencia al terreno de las ciencias de la complejidad, debería recordar que dichas ciencias nacieron principalmente de los estudios termodinámicos en la física y en la química y que, en

consecuencia, no se les debería tratar de una manera distinta a las otras áreas del conocimiento científico [40]. Merece la pena recordar que aquí, al igual que en cualquier texto crítico del pensamiento, nos conciernen las ideas, no los individuos [41]. Ahora se vuelve necesario revisar con más detalle lo que significa tanto la praxis como la teoría en el ámbito de la ciencias naturales.

3.
TEORÍA O PRAXIS, UN FALSO PROBLEMA

Teoría y praxis es el título de dos obras escritas por dos filósofos de gran talla, a saber, Immanuel Kant y Jürgen Habermas, de los que tomaremos en consideración algunos planteamientos en lo que exponemos aquí [1]. Aunque ya hemos presentado algunos elementos para discurrir acerca de la teoría y de la praxis en el quehacer científico, es necesario recordar, de manera más estructurada, aquello que constituye el *quid* del asunto. Son cuatro los elementos que deberemos considerar, a saber, dos aspectos relacionados con la teoría: la *abstracción* y la visión *global* de la realidad física del mundo, y dos aspectos asociados a la praxis: la *experiencia* y la *acción*. Ninguno de estos términos es sinónimo de alguno de los demás, y marcan facetas fundamentales y fundacionales de la teoría o de la praxis.

3.1. TEORÍA Y ABSTRACCIÓN

La abstracción es el conocimiento de la realidad por medio de lo imposible. Desde luego, debemos decirlo de entrada, lo "imposible" se refiere a todo aquello que es planteable en el papel, por medio del empleo de símbolos; que no es posible hallar en el mundo físico de manera objetivable y verificable de forma *inmediata*. No; todo lo abstracto se refiere siempre a lo ideal, a los *desiderata* del pensamiento que aspiran a comprender el mundo sin jamás lograrlo plenamente. Ideas como "precisión", "exactitud", "perfección", "todo", "nada", "verdad", "falso", etc., forman parte de ese *desideratum* que no puede encontrar la constatación contrapuesta a una escala infalible de medida. Sin embargo, esos imposibles juegan un papel fundamental en la manera en la que el hombre percibe al mundo y a sí mismo en el mundo, porque la percepción es justamente eso, un molde lleno de oscuras clarida-

des en busca de forma [2]. Es, de otra manera, lo que quiere decir Kant al definir el concepto de *teoría*:

> Se llama teoría a un conjunto de reglas, incluso de las prácticas, cuando estas reglas, como principios, son pensadas con cierta universalidad y, además, cuando son *abstraídas* del gran número de condiciones que sin embargo influyen necesariamente en su aplicación [3].

En esta cita, puede quedar la impresión de que el maestro de Königsberg emplea el verbo "abstraer" como "sustraer" y, desde luego, esa es una posible lectura, aunque nos parece que Kant entiende por "abstraer" la eliminación de todas las circunstancias que llamaríamos *contingentes* de la realidad física. Se trata de una estupenda formulación verbal del núcleo de la física emanada del principio galileano que quiere que el idioma de la naturaleza sea la matemática y que, en consecuencia, sólo aquellos que hablan ese idioma pueden conversar con la naturaleza, formulándole las preguntas correctas y comprendiendo sus respuestas. Pues bien, esa matemática es la abstracción que menciona Kant ya que es eso precisamente lo que constituye a las entidades matemáticas: conceptos y símbolos libres de cualquier "inconveniencia" de la contingencia de la realidad física. Así, una circunferencia, definida en el plano cartesiano por medio del teorema de Pitágoras, como el conjunto de todos los puntos equidistantes de otro punto fijo llamado *centro*, jamás la encontraremos en ninguna parte del mundo físico ya que, *in sensu strictu*, sólo se encuentra en el espíritu humano, es decir, en la abstracción. De acuerdo a los fundadores de la física clásica, particularmente Galileo, es con el discurso basado en círculos, triángulos y cuadrados con el que se conversa con la naturaleza. En otras palabras, desde este punto de vista, para conocer a la naturaleza se debe emplear la no naturaleza de las abstracciones, es decir, que la naturaleza sólo se dice por medio de la no naturaleza. Esta contradicción en los términos es el peaje, excesivamente elevado, que tuvo que pagar la ciencia para poder avanzar en la construcción de los modelos del mundo [4]. Parafraseando al personaje Pat Garrett que, justo después de matar a *Billy the Kid*, declara: "lo que quieres y lo que logras son dos cosas diferentes", recordamos que, en efecto, cada

vez que hacemos abstracción de la realidad, ya sea por medio de las matemáticas, del arte o de cualquier ardid, queremos explicar la realidad por medio de lo imposible [5].

3.2. TEORÍA Y UNIVERSALISMO

En la primera parte de la definición que hace Kant de lo que es una teoría, se menciona una "cierta universalidad" con la que se deben pensar las reglas del juego de la naturaleza, en la manera concreta en que piensan las ciencias. Cabe señalar que la ambigüedad de la expresión kantiana es tan grande que deja la puerta abierta de par en par a muchas interpretaciones acerca de esa supuesta *universalidad*. De hecho, la discusión sobre la naturaleza de los términos *universales* o, más sencillamente hablando, de los universales, se remonta hasta los inicios del pensamiento neoplatónico.

La unidad, como concreción del pensamiento, busca una escala a partir de la cual proporcionar el conocimiento y la experiencia de la existencia del mundo físico. Por eso, la concepción unitaria de la realidad es, en esencia, geometría de la percepción de lo múltiple e integración epistémica del mundo. Es viejo ya el problema epistemológico de lo *uno* y de lo *múltiple*. Desde los primeros siglos de nuestra era ya se manifestaba, ciertamente en el ámbito de la teología judeo-cristiana, el cuestionamiento acerca de cómo la multiplicidad de las cosas del mundo podría proceder de una deidad única. En el medioevo ese planteamiento se extendió al conocimiento de la realidad física del mundo, por medio de clasificaciones en géneros y especies [6]:

> Puesto que es necesario, Crisaorio, para la enseñanza de las *Categorías* de Aristóteles conocer qué es el género, qué la diferencia, qué la especie, qué lo propio y qué el accidente, y dado que el conocimiento de estos conceptos es también necesario para la explicación de las definiciones y, de una manera general, para todo lo que concierne a la división y a la demostración, te haré una breve exposición y trataré en pocas palabras, como en una especie de introducción, de recorrer lo que han dicho los antiguos filósofos, absteniéndome de cuestiones más profundas y ocupándome con mesura de las que son más simples. Además, con respecto a los géneros y a las especies, evitaré tratar sobre si son realidades subsistentes en sí mismas o sólo simples

> concepciones de la inteligencia; y, admitiendo que sean realidades subsistentes, tampoco trataré si son corporales o incorporales, y si están separadas o se hallan en las cosas sensibles y tienen en ellas su subsistencia, pues éste es un problema muy profundo y requiere otra investigación mayor. Intentaré ahora mostrarte lo que los antiguos y, de entre ellos sobre todo los peripatéticos, han considerado más racional sobre estos últimos puntos y sobre los que yo me he propuesto tratar [7].

En este texto extraordinario de Porfirio queda patente que ya se considera la posibilidad de que las clasificaciones y ordenamientos de la experiencia del mundo no sean otra cosa que *constructos* (*vide ad infra*) elaborados por el intelecto con el fin de establecer compartimientos en el conocimiento; está claro que ello implicaría poner cortapisas a las metodologías de la investigación sobre el mundo y sobre el hombre. Además de esto, debemos notar que el texto de Porfirio otorga un lugar capital, de orden epistemológico, al hecho de la percepción, por vía de las cosas sensibles. Aunque este no es el lugar para desarrollar el complejo entramado de las discusiones medievales acerca de los universales, sí debemos reconocer el antecedente notable que significa, para las ciencias básicas, el haber marcado ya estas diferencias desde antiguo.

Una de las más brillantes intuiciones que hayan surgido de la mente humana, a lo largo de la historia, es la que tuvo René Descartes a las puertas de la ciudad alemana de Ulm [8], al descubrir que la unificación del conocimiento científico se encontraba en el método [9]. Las palabras *método*, *unificación* y *conocimiento*, inmensamente ricas en sentidos diversos, condujeron a Descartes a observar que la unidad, por lo menos en lo concerniente al cuerpo humano, se manifestaba como *organización*, es decir, como la distribución morfológica de entidades que comparten una misma función, los órganos [10]. En la actualidad no vemos las cosas exactamente de la misma manera, aunque lo esencial del discurso cartesiano acerca del método sigue vigente. Es en particular válido lo referente al hecho, sólo intuido por Descartes y verificado al día de hoy, que el mundo se nos muestra de formas muy diferentes dependiendo si enfocamos nuestra atención en la realidad subatómica, o al nivel de las macromoléculas, o hacia las células y los tejidos del cuerpo, o hacia el conjunto de los seres

vivos, del planeta, del sistema solar, de la vía láctea, del horizonte del universo. Todo ello constituye una diversidad en los *niveles de la realidad* física del mundo [11]. De hecho, de esta concepción cartesiana surgió el empleo del término *unidad* como la cantidad referente a una medida (v.gr., unidad de longitud, unidad de tiempo, unidad de carga eléctrica, etc.); más adelante tendremos que detenernos, así sea brevemente, sobre este aspecto referencial inevitable en la estructura del pensamiento.

De esta forma, la teoría se identifica con la universalidad del pensamiento por medio de la unidad. En otras palabras, lo uno y lo múltiple es la manifestación concreta de lo universal y, a su vez, éste sólo es posible desde la perspectiva de lo complejo. En consecuencia resulta verdaderamente inútil el desarrollo de cualquier modelo de validez local si no es capaz de ubicarse frente a un todo, es decir, a uno o varios principios de carácter universal. Es ahí donde encuentra toda su razón de ser el discurso que hunde sus raíces en la epistemología de la percepción, algo que muchos autores consideran una pérdida de tiempo. Nosotros pensamos que no es así y que la teoría universal encuentra plena justificación en el marco de lo concreto y viceversa.

3.3. PRAXIS Y EXPERIENCIA

Solemos pensar que la *experiencia* es algo que se explica por sí misma y que, de facto, no existe ningún ser humano que carezca de ella; que es simplemente "lo que le pasa a uno [12]". Visto de otro modo, desde el punto de vista de la teleología, la experiencia es "la funcionalidad de lo real [13]". Desde luego que este planteamiento nos obliga, irremediablemente, a considerar el tema de la *causalidad*. Para Leibniz el principio de razón y el principio de causalidad son idénticos [14] o, como se diría en los términos que emplearía la psicología actual, la causalidad es una neurosis. Aun así y precisamente por ello, hay cierto nivel de la experiencia que es en donde se desdibuja la frontera entre la praxis y la abstracción. En cuanto percepción mediata, la experiencia ontológica no es intuición, sino, expresándolo con palabras de la gran tradición, abstracción. El ser no ha de confundirse con una esencia, con una quididad, pues incluye en sí todos los modos de ser, así como el *que* o la facticidad, y contiene en su plenitud todo *qué* y todo *que*

como su único fundamento. Por ello, se sustrae a la abstracción total, que, al tratar de la experiencia eidética, que es la apropiada a la esencia. A la peculiaridad del ser, en cuanto que no es esencia, sino acontecer o proceso dinámico, podría adecuarse la abstracción formal (*abstractio formalis*), con tal que ésta llegue hasta sus últimas consecuencias. Efectivamente, se trata aquí de un separar, pero no de lo universal con respecto a lo particular, sino de la forma o del acto con respecto al soporte subyacente. Esto puede entenderse, en primer lugar, como una descomposición exclusivamente lógica de un concreto en sus elementos constitutivos. Así, del "hombre" puede distinguirse la "humanidad", o del "ente" el "ser". En tal proceso, el pensamiento permanece dentro del concreto, sin avanzar hasta otro plano más profundo, por lo que la forma se considera únicamente como una parte constitutiva del todo [15]. Esa descomposición en sus elementos constitutivos, descomposición irreversible, es la base ontológica de la complejidad y ningún esfuerzo por describir un proceso local, que soslaye esta perspectiva, podrá desembocar en un auténtico valor científico. Por lo tanto, al ser la abstracción una experiencia ontológica, una parte fundamental de la praxis se encuentra a horcajadas entre la pura abstracción y la experiencia pura, ambas al mismo tiempo.

3.4. PRAXIS Y ACCIÓN

El hombre no se encuentra nunca sin dirección ni abandonado al caos; todo lo que *hace* tiene un sentido, es decir, dirección y significado. Los actos humanos se caracterizan por tener, a diferencia de lo que mueve a otras formas vivientes, una intencionalidad, una razón de ser. Todo lo que hace el hombre, lo hace por alguna razón, bien o mal, ese es otro asunto, pero por algo lo hace como lo hace. Uno de los pensadores que en el ámbito de la filosofía más abundó sobre la *acción* como la forma acabada de la actualidad y de la experiencia, fue Maurice Blondel (1861-1949). Este autor presenta el problema con las siguientes palabras:

> La vida humana tiene o no un sentido y el hombre un destino. Yo actúo sin saber qué es la acción, sin haber deseado vivir, sin saber quién soy ni si soy. Y, según se nos dice, no puedo, a ningún precio,

> conquistar la nada, sino que estoy condenado a la vida, a la muerte, a la eternidad, sin haberlo sabido ni querido. Ahora bien, este problema inevitable es inevitablemente resuelto por el hombre, bien o mal, con sus acciones. La acción es la verdadera solución efectiva que da el hombre al problema de su vida; por eso se impone su estudio ante todo [16].

Para Blondel la acción no es un principio sino una *necesidad*, una marcha que no puede ser suspendida, a diferencia de lo que ocurre con la actividad especulativa. Es a la vez principio, medio y término final de una operación que puede permanecer inmanente en sí misma [17]. Tan pronto como abordamos la ciencia de la acción "no hay nada que pueda darse por acordado, nada ni en lo que toca a los hechos, ni a los principios, ni a los deberes [18]". Ello no implica que, con estas premisas, nos acerquemos a la duda sistemática de Descartes como método de conocimiento científico, ya que "hay que acoger todas las negaciones que se destruyen entre sí; hay que entrar en todos los prejuicios como si fuesen legítimos; en todas las pasiones como si tuviesen la generosidad de la que se jactan; en todos los sistemas filosóficos, como si cada uno abrazara la infinita variedad que piensa acaparar [19]". Por todo eso, según Blondel, la acción no puede aceptar ningún determinado postulado moral, ningún dato intelectual determinado que le sirva de punto de partida; en consecuencia, la acción no es una cuestión particular, sino *la* cuestión, sin la cual no hay nada. Así, lo que llamamos *pensamiento* se encuentra en el camino de la acción [20], es decir, que teoría y praxis se diluyen la una en la otra. De hecho, el pensamiento es lo que se da cuando la acción se desarrolla: la idea, que permanece en el interior de la acción, supera y unifica teoría y praxis.

En el marco de las ciencias básicas existe un nexo muy fuerte entre la actualidad y las *notas* que son, éstas, "en sí mismas y por sí mismas, formalmente *activas* [21]". Esto significa que, al igual que los otros términos de la definición zubiriana de estructura [22], la *actualidad* está relacionada con los otros cinco elementos de la formulación. En otras palabras, se trata aquí de una construcción conceptual anidada, con múltiples pliegues sobre sí misma (lo que la vuelve imposible de representar en un diagrama bi- o tridimensional). La actualidad, como tal, evoca un momento del tiempo, a

saber, el *presente* y, en consecuencia, la presencia, el instante, el tiempo, el devenir, la memoria, etc., todos ellos temas enormes que deberían ser tratados *in extenso* en artículos especializados. Sin embargo, lo que sí podemos afirmar en el contexto de estas reflexiones sobre la experiencia es que la física a lo largo de su historia ha discurrido sobre la grandes dificultades para hablar del valor de realidad del instante, de la velocidad instantánea, del punto de una trayectoria y, con ello, del valor mismo de lo que significa una *trayectoria*. Es conocida la imagen que muestra los conos de luz del futuro y del pasado de un evento cualquiera, con el vértice en el instante presente; imagen empleada en la teoría especial de la relatividad de Einstein, donde las trayectorias de los procesos o líneas-universo se encuentran confinadas a las zonas cónicas así definidas.

Cuando leemos en el libro primero de los *Elementos* de Euclides, la primera definición: "Un punto es lo que no tiene partes [23]", la pregunta más obvia es por el concepto de *punto*. La noción abstracta de punto es, desde luego, evidente cuando evocamos en nuestro cerebro la imagen del plano cartesiano, con sus abscisas y sus ordenadas (i.e., coordenadas *x, y*). Por desgracia, ello supone una confusión entre dos ideas muy distintas, a saber, la de *lugar* y la de *espacio*. Debido a la formación que se recibe en la escuela, tendemos a pensar que la primera se deriva de la segunda, y eso no por fuerza es así. Tan probable es afirmar que el lugar es la fijación en el espacio, como que el espacio es el conjunto de todos los lugares posibles. Hay algo de tautológico en todo ello. Lo que sucede es que, en realidad, lo que experimentamos existencialmente (o sea en el tiempo, en el ámbito de un realismo ingenuo) es el lugar o, con mayor precisión la diferencia de lugares (distancia). No sucede así con el espacio, que es más propio del ámbito del realismo cercano (o próximo [24]), y probablemente se debe llevar a cabo una distinción similar entre las ideas de instante y tiempo. Con todo esto, la *actualidad* es al tiempo lo que una *espaciosidad* sería para el espacio, pero la primera es una propiedad del instante que le confiere la característica de definirse por medio del efecto que posee [25].

Finalmente, el término *actualidad* hace pensar también en la vieja física aristotélica, que pretendía explicar el movimiento por el movimiento alternativo entre el *acto* (ενεργεια) y la *potencia*

(δυναμιζ). No cabe duda que la introducción de la potencia para integrar lo que Aristóteles llamaba "el estado natural de las cosas", es decir, el reposo, fue una gran idea. Esto permitía al estagirita ver al movimiento como un proceso para alcanzar, justamente, el estado natural de las cosas. Los padres de la ciencia moderna [26] se dieron cuenta de que una física tal, cualitativa, era incapaz de rendir cuentas acerca de la realidad y, lo que era peor, mucho peor, predecía un mundo que no coincidía con lo que se observaba. De esa manera se desembarazaban los pensadores del Renacimiento de la entelequia (έντελέχεια - tener el fin en sí mismo) aristotélica, a cambio de una física cuantitativa, inspirada en el ideal platónico del número. Hoy sabemos que deberíamos leer con más cuidado en los textos del filósofo griego, inspirador de la escolástica medieval, para saber que la realidad que Aristóteles tenía en mente era, sobre todo, la realidad biológica que, frecuentemente no tiene opción y debe recurrir a las entelequias para explicar sus funciones superiores. Así, el epítome de esas construcciones era el Primer Motor, el acto puro que, de alguna manera permitía, como parte de su acto total, a la *potencia en acto*, de la cual emanaba la materia y la energía que conforman nuestro mundo. Desde luego que en este sistema de pensamiento, el tiempo, como número del movimiento, imbuido de alguna manera en la dicotomía acto-potencia, también se encuentra atrapado en su pariente cercano, la dicotomía forma-materia (en el llamado *hilemorfismo*). Ese análisis difícilmente puede ser sobrestimado ya que Aristóteles lo aplica en áreas tan variopintas como la lógica, el lenguaje, la biología, la física, la psicología (como tratado del alma), la metafísica, la ética y la teoría política. Es así como se pueden abordar los diferentes niveles de la realidad, es decir, rumbo a las organizaciones más y más complejas.

Hoy no existen dudas de que Aristóteles se inspiró en el pensamiento platónico, especialmente desarrollado en el *Timeo*, para su formulación acerca del tiempo [27]. Lo que Platón afirma en ese último diálogo, obra de su vejez, es lo siguiente:

> Cuando su padre y progenitor vio que el universo se movía y vivía como imagen generada de los dioses eternos, se alegró y, feliz, tomó la decisión de hacerlo todavía más semejante al modelo. Entonces, como este es un ser viviente eterno, intentó que este mundo lo fuera

> también en lo posible. Pero dado que la naturaleza del mundo ideal es sempiterna y esta cualidad no se le puede otorgar completamente a lo generado, procuró realizar una cierta imagen móvil de la eternidad y, al ordenar el cielo, hizo de la eternidad que permanece siempre en un punto una imagen eterna que marchaba según el número, eso que llamamos tiempo [28].

La cita revela no sólo lo que Platón tenía en mente al querer construir una "física", sino también la fuente en la que se inspiró Aristóteles al hablar del tiempo como el número del movimiento. Para nuestros fines debería bastar que es vieja historia el ver a la *actualidad* como ese "punto" del presente que marca de manera indeleble la permanente huida de la *percepción* instantánea. En lugar de eso, todo indica que la mencionada percepción siempre lo es del pasado, de tal suerte que el presente no puede ser visto sino sólo vivido. En consecuencia, la experiencia es una manifestación del tiempo a través de la actualidad. Esto es, ante todo, una consecuencia de lo que hemos comentado acerca de la acción y de la experiencia, y no podríamos decir en absoluto que se trata de una definición o una afirmación asertórica a secas. Sin embargo, a favor de lo declarado más arriba, el espacio (*vide ad infra*) como *locus* de las manifestaciones de la experiencia, siempre percibido *a posteriori*, o en habla coloquial "a toro pasado", sería la traza del tiempo. En otras palabras, el tiempo, así considerado, es el hacedor del espacio, directamente como la consecuencia de incluir al observador de la realidad, el *perceptor*, al interior de esa realidad, porque decir la realidad es a la vez decir el decir mismo. Por eso se vuelve indispensable aclarar que la actualidad es lo que es cuando es la actualidad de algo. Sólo así podremos esquivar el escollo en el que zozobraron Descartes y Kant, el primero que, al dudar de todo, no dudó de la duda y el segundo que, al criticar todo, no criticó la crítica. La duda sola no es nada, a menos que sea la duda de algo pues, como reza el adagio latino, *scio aliquid esse seu esse posse* (sé que algo es o puede ser [29]). Se trata de la actualidad de la actualidad, sólo que la segunda "actualidad" va a necesitar un despliegue anidado, es decir, no lineal sino autoincluido, que volviendo sobre sí mismo, nunca coincide consigo mismo.

4.
LA AUSENCIA DEL DISCURSO INTEGRADOR O LA CATÁSTROFE DE LA CEGUERA

La integridad es como una moneda de oro puro: se le pone a prueba mordiéndola. Todo lo dicho hasta aquí ha intentado escudriñar en la estructura de la conciencia de la ciencia, con el fin de comprender que es el juego complejo, el *ludus complexus* de la realidad, el único que alcanza para decir el mundo. Otra forma de considerar ese discurso de la complejidad en toda su amplitud es reconociendo que *nada queda afuera* porque, de hecho, no hay tal afuera:

> Las tonterías son *necesarias* para el mundo; es sobre ellas que está fundado; sin las tonterías nada ocurriría aquí abajo. Sabemos lo que sabemos [1].

Si hacemos referencia directa a todo lo que hemos tratado hasta ahora, diríamos que las tonterías corresponden claramente a los *espejismos* que consisten en la creencia de que nos encontramos sobre uno de los extremos posibles, como postes entre los que se extiende la cuerda floja sobre la que bascula la conciencia de la ciencia, a saber, el del *finalismo* radical y el del *determinismo*, como metáfora del equilibrista. Colocarse, epistemológicamente hablando, sobre cualquiera de los dos postes garantiza una cierta estabilidad pero, ¡a qué precio! Hacer eso es lo mismo que no avanzar en absoluto. De nuevo, en el contexto de esta metáfora, el *tiempo* juega un papel de gran relevancia en el juego complejo que es la ciencia. Esa es la razón por la que, si deseamos llegar al fondo de eso que estamos nombrando como *la conciencia de la ciencia*, tenemos que investigar cuáles son las causas y las consecuencias de la idea que nos formamos del tiempo al momento de comunicar nuestros avances en las ciencias y, sobre todo, de saber

hacer esa ciencia. A nivel de las causas quiere decir que el camino que seguimos en la investigación científica y nuestras tomas de decisión acerca de lo que creemos que es relevante y lo que no, están profundamente marcadas por la idea que tenemos del tiempo. A nivel de las consecuencias quiere decir que asumamos la *responsabilidad* de nuestros actos científicos, por el tipo de epistemología que hemos adoptado, las más de las veces, de manera acrítica. Todo ello implica que no nos será posible evitar el periplo epistemológico de revisar lo que sucede incluso en el inconsciente del hombre.

El tiempo, al ser irreversible y operante, comprende a todo el cosmos y al espíritu del hombre; ambos se encuentran arrastrados por el devenir inherente al tiempo verdadero [2]. En consecuencia, la fractura provocada por el tiempo en la simetría de la naturaleza termina dando más peso a la contingencia que a la necesidad, y deja entonces a las líneas de intencionalidad la libertad de elegir entre las estructuras y ordenamientos que rigen en la naturaleza. Aun así, existe la posibilidad de concebir un universo simétrico, homogéneo, donde el tiempo se proyecta como un simple parámetro espacial; en pocas palabras, el espíritu humano, por medio de la abstracción, tiene derecho al error y a lo falso. Es cierto que el ego psíquico, al no poder ser esquematizado, es por naturaleza honesto y busca por él mismo nunca permanecer voluntariamente en el error. ¿Qué pasa entonces cuando el espíritu descubre esta falta de coherencia [3]? Por experiencia, todos sabemos que nace de eso cierto malestar, puesto que nuestro intelecto parece haber remado contra la corriente de la naturaleza. Una concepción como la que acabamos de citar sobre la "tontería" se refiere igualmente al *error* como al *mal*, físico o cualquier otro, y es una concepción puramente *estética* del mal.

Estamos contemplando al mal como la clausura resultante de la interacción defectuosa entre los niveles de la realidad, teniendo en cuenta que todas las líneas de la racionalidad y del orden en el universo, todo el plan de la materia y de la energía, junto con su realización, convergen hacia el ser humano como *hombre que se cuestiona* sobre el origen de todas las cosas y como *hombre de ciencia* y de esa forma dependen de su destino [4]. Esta clausura puede ser interpretada también como una especie de *interferencia* que impide al espíritu ver las relaciones entre los niveles de realidad tal

como los hemos presentado más arriba, es decir, que ni la cerradura hacia el nivel inferior, ni la apertura hacia el nivel superior, parecen ser evidentes. Así, el edificio del que habla la obra del científico político Karl Polanyi corre el riesgo de ser cortado en células, cada una autosuficiente y con ello a caer en ruinas. Esa interferencia o impedimento ocasiona la caída del devenir. Sería como si, en el "proceso" de implosión-explosión del tiempo (intención-extensión), uno de los dos ganara sobre el otro, y esta vez de una manera total, provocando ya sea el colapso determinista del presente (como en el pensamiento filosófico de Spinoza), o la desastrosa explosión en supernova del finalismo radical (como en Leibniz). Si no hay devenir no es posible tampoco vislumbrar ninguna evolución, pues estamos entonces frente a la *necesidad* o la *contingencia* puras. ¿Qué pasa entonces con las leyes de la naturaleza? O son inexistentes, o son tan amplias que todo está permitido, lo que equivale a la inexistencia de esas leyes [5].

Por decirlo de alguna manera, estamos tratando sobre la *catástrofe de la ceguera*. La escatología universal, así como la de la razón quedan completamente borradas. Ahora bien, si optamos por esta alternativa, tendremos que ir hasta el final y descubrir que no podemos decir nada o que podemos decir cualquier cosa. Si por "azar" esto coincide con la verdad, ¡qué suerte!, pero desgraciadamente es tan poco probable [6], que ese pensamiento resulta verdaderamente desolador. Esta doble ilusión conduce a lo que llamamos el *mal moral*, mal que desde el origen se encuentra relacionado con el espíritu del hombre. Es por lo que este último buscará en "toda ciencia trascendiendo" (por encima de cualquier otra ciencia) lo que le hará salir definitivamente del *mismo* frustrado hacia el *otro* abierto. Veamos cómo el espíritu va a encontrar ahí la piedra angular del edificio de los niveles de la realidad.

Por su parte, el *mal físico* surge como el mismo fenómeno que da lugar al mal moral, pero que se refiere directamente a la materia viva, esa materia organizada de una manera muy peculiar. La acción humana que transforma lo vivo en viviente, es la misma que combina los males físico y moral, que da como resultado a lo que llamamos *sufrimiento*, es decir, la conciencia sobre el mal. Huelga decir que estos comentarios jamás podrían aportar una solución al problema del mal; ni siquiera podrían abordar de una manera exhaustiva esta cuestión. Quiere sólo mostrar que existe

un lazo profundo e íntimo de unión entre la irreversibilidad del tiempo y la contingencia de las leyes de la naturaleza, y fijar así el "puente" filosófico tendido entre los bordes de las ciencias básicas y de la filosofía. Ese puente es tendido por la complejidad como perspectiva y actitud de quien aspira honestamente a comprender el mundo.

4.1. LA INTERFERENCIA COMO ORIGEN DEL MAL

Resulta oportuno hablar del problema del mal desde la perspectiva de las ciencias. Lo que en la física y la química puede llamarse simplemente *dislocaciones* o *rupturas de simetría*, en la biología y en la medicina puede tomar el carácter de *enfermedad*, *decrepitud* y *muerte*. Por eso no es inocuo lo que podamos decir acerca de la manera de proceder de las ciencias en esos terrenos. Podemos hacernos varias preguntas a propósito de la clausura destructiva de los niveles de la realidad sobre ellos mismos; destructiva porque hay un impedimento de comunicación especialmente con los niveles superiores. Por eso cabe preguntarnos cómo encaja el dolor y el sufrimiento en ello. Esto tiene sentido ya que la persona que sufre se está frecuentemente preguntando cómo es que llegó hasta esa situación que le resulta tan dolorosa. Para los seres vivos, la enfermedad es una verdadera interferencia con el buen orden de los hechos, con el plan de vida mismo. Entre estas preguntas, una de las más evidentes es sin lugar a dudas la de discernir cuál es el origen de la interferencia. La cuestión de saber si efectivamente hay una interferencia "de facto", ni siquiera se presenta como pregunta, sino más bien como afirmación. En vista de todo lo que sabemos le acontece a los seres humanos, ¿cómo podríamos hablar de la elección, seguida de un signo de admiración, del libre arbitrio, o aun del devenir, si no existieran precisamente las posibilidades tanto de la verdad como del error?

Por otra parte, como ya hemos subrayado, el espíritu del hombre no está entregado al error, excepto cuando lo ignora [7]; y es por esto que la verdad (como devenir al menos) debe ganar sobre el error (como simetría impuesta desde el exterior). Sin embargo, la problemática de la interferencia sigue intacta después de todo esto. Luego entonces, consideramos que la clausura existe no como simple hipótesis ontológica (puesto que eso sería una

simple ilusión) sino, al menos, como un hecho observacional. Vamos a alimentar nuestro razonamiento, en la medida de lo posible, en las fuentes del devenir y de la contingencia de las leyes de la naturaleza y, así, ver los efectos de tal interferencia. Desde luego, se deben tener en consideración todos los aspectos constitutivos de esa interferencia, constructiva o destructiva, porque es ahí en donde radica el carácter complejo de la realidad.

4.2. EL ERROR COMO COMIENZO DEL MAL

Empecemos subrayando que lo primero que tenemos en la mira en esta sección es el texto del apéndice del primer libro de la *Ética* de Spinoza [8], donde el autor no reconoce la existencia en sí de ningún mal, ya que todo finalismo ha sido eliminado de su sistema. A decir verdad, Spinoza hubiera querido escapar a estas concepciones "estéticas" del mal [9]. Veamos a continuación algunos ejemplos representativos. Para el pensador neoplatónico Plotino:

> El mal no existe aisladamente... se muestra necesariamente atrapado en las redes de la belleza, como un cautivo cubierto de cadenas de oro [10].

y

> De la misma manera en que en la flauta de Pan hay tubos de longitudes diferentes, las almas están situadas cada una en un lugar distinto; y cada una, en su lugar, da el sonido que va de acuerdo con su posición propia y con el conjunto de los otros. La maldad de las almas tiene su lugar dentro de la belleza del universo; lo que, para ellas es contrario a la naturaleza, es, para el universo, conforme a la naturaleza [11].

Aquí hay dos aspectos muy interesantes que considerar. En primer lugar, aquello sobre lo cual va a concentrarse la siguiente sección, a saber, que el mal se encuentra anclado en el bien, el error en lo verdadero, de la misma manera que lo finito en lo infinito. El segundo punto es precisamente el *carácter necesario del mal*. No es para nada evidente que la interferencia entre los niveles de la realidad sea necesaria y, aún menos, que esta clausura no

haga más que aumentar la belleza del edificio. Antes de continuar, hagamos la comparación con Leibniz:

> Dios, por un arte maravilloso, torna los defectos de todos estos pequeños mundos para el mayor de los ornamentos del gran mundo. Es como en estos inventos de perspectiva donde dibujos muy bellos no parecen más que confusión, hasta el momento en que se les relaciona con su verdadero punto de vista, o que se les vea al través de cierto vidrio o espejo. Es situándolos y sirviéndose de ellos como debe ser que se vuelven el ornamento de una oficina. Así, las deformidades de nuestros pequeños mundos se conjugan en belleza en el grande y no tienen nada que se oponga a la unidad de un principio universal infinitamente perfecto; al contrario, aumentan la admiración de su sabiduría, que hace servir al mal para el más grande de los bienes [12].

Así, de nuevo los defectos forman parte del escenario, excepto que aquí, como era de esperarse, en el "principio universal infinitamente perfecto", Leibniz muestra el finalismo radical de su sistema. Es también bastante sorprendente constatar que las dos concepciones, de Plotino y de Leibniz, son en esencia iguales, pues ambas son estéticas. Nos parece que esta manera de concebir el problema del mal se aleja de la problemática real. Deja al espíritu del hombre en la desolación más completa, y pone en ridículo todos sus esfuerzos por comprender su sufrimiento. Esto equivale a afirmar con el poeta,

> estar condenado por no haber hecho
> lo que no podía hacerse,
> por no haber creído la historia
> de lo que no era la verdad [13].

Nos parece que, de una manera honesta, Spinoza intenta huir de esta forma de ver las cosas cuando toma al bien como un no reconocimiento del mal. En su caso podríamos hacer una identificación bastante estrecha entre el error y el mal, al ser los dos productos de la imaginación, en su sistema filosófico. De nuevo, el devenir se aparta de golpe y se le esconde bajo de la alfombra. Spinoza lleva a cabo una omisión capital y, en cierta medida, su ejemplo cundió ampliamente en las generaciones de hombres de

ciencia del futuro hasta nuestros días. La ciencia, según ese pensamiento, debe apartar como no apto para describir al mundo todo aquello que resulte molesto, anfractuoso, torcido, etc. Así nace una de las formas más alienantes de la ciencia, una forma de pensamiento que niega la existencia de los errores, simplemente porque no los ve... Una ciencia tal traiciona sus principios fundadores, es decir, deja de lado la construcción y engrandecimiento del hombre por vía de la responsabilidad cumplida sobre él mismo y sobre la totalidad de su entorno. En consecuencia, o al menos eso parece, es indispensable renunciar al hecho de dar una definición del mal, que señalaría la causa de éste. Aun así, es también indispensable que nuestro discurso sobre ese tema sea coherente con el comportamiento de la realidad física del mundo, la cual incluye al ego psíquico como una realidad interna, con todas sus líneas de intencionalidad [14]. He aquí la razón por la cual pensamos que el error se relaciona con el mal (tanto moral como físico), pero sólo como punto de partida (no como causa) de este último.

La concepción cartesiana del error como rebasamiento del entendimiento por la voluntad, es netamente menos poderosa que la de Spinoza, el cual descubre en el error la posición de aquel que pretende conocer una totalidad, cuando no es más que una parcialidad la que posee. (Recordemos que en griego *pseudos* significa "mentira", es decir, que según esta etimología, la mentira no tiene razón de ser por sí misma, sino que es la verdad incompleta, ergo, todo nuestro conocimiento es falso *per se*, consecuencia de la finitud de la realidad toda.) De esta manera, otros filósofos han tomado la misma concepción, para dar nombres diferentes (según el esquema considerado) a la misma realidad errónea. Ya sean las "verdades parciales" de Maxwell, los "falsos infinitos" de Kierkegaard, o la "superstición" de Blondel, el error constituye el punto de partida de un mal; pero... ¿de qué mal?

Aquí debemos hacer un alto para ver que después del error, dos tipos de males pueden ser distinguidos. No porque estén radicalmente separados y diferenciados el uno del otro, sino porque ambos corresponden a dos formas de estiramiento, es decir, de deformación, que operan sobre nuestra percepción del tiempo verdadero y ponen en tela de juicio el destino de éste.

4.3. EL MAL MORAL

Distinguimos el mal *moral* del mal *físico*, y esta distinción se hace por medio de la diferencia que existe entre la tensión que hay en el interior y en el exterior del tiempo verdadero. ¿En qué consiste esto? Consideremos primero el caso del mal moral. Tomás de Aquino da una delimitación a este "concepto" de la manera siguiente:

> El mal es una privación por accidente, de una perfección debida [15].

El mal moral sería entonces una especie de privación de alguna cosa (como característica) que debería haberse encontrado en su lugar y que no está, de una manera aleatoria. Aleatoria no quiere decir arbitraria, pues es precisamente el accidente, como el infinito en la definición spinozista de Dios, el que deja un sabor a misterio. De ahí que esta definición no pretenda agotar el término y el mismo Tomás evitó, a lo largo de su extensa obra, hablar del mal (y sobre todo del mal físico como veremos más adelante). Vemos que a partir del momento en que habla de él, se encuentra de cierta manera "obligado" a hacerlo de una manera estética. ¿Por qué? Porque cuando pensamos en el problema moral, consideramos principalmente las cuestiones inherentes a la conciencia viva del hombre (por supuesto, este último ligado al cosmos entero). Es por esta razón que la tensión en el interior del presente (como instante epicéntrico del tiempo) constituye un elemento importante para comprender mejor la "privación por accidente". La diferencia entre la intención y la extensión [16] se encuentra en el origen del devenir como mecanismo de la propulsión interna del tiempo, lo que constituye el proceso del conocimiento, y lo que hace posible el paso de la ignorancia al olvido [17]. Este conocimiento auténtico (es fundamental recordarlo) es la *perfección debida*, propia del devenir como una evolución creadora. Dicho de otra forma, la coexistencia de los dos principios opuestos, lejos del equilibrio, es la causa de la acción del tiempo, el cual a su vez es fundamental para la escatología universal [18]. Sin embargo, se debe subrayar que con esto no establecemos una ley universal y perfecta, a la manera de Leibniz, sino justo lo contrario, es decir, una ausencia de restricciones. Con eso, constatamos la visión radicalmente distinta que debemos tener del espíritu del hombre, atra-

pado en la dinámica del devenir. Por supuesto, palabras como "perfección" y "debida" no deben tomarse al pie de la letra pues correríamos el riesgo de malinterpretar el pensamiento del Aquinate. Su definición del mal parece ser adecuada en gran parte para lo que concierne al mal moral, pero ciertamente no para el mal físico.

El mal moral comienza a partir del momento en que el espíritu no reconoce, consciente o inconscientemente, los caracteres direccional y operante del devenir al interior de él mismo. ¿Y por qué un no reconocimiento acarrea un mal? Pues bien, toda la psicología de la frustración se esconde atrás de esa pregunta, psicología contemplada como un tratado del alma, que envuelve la totalidad del espíritu humano, sus acciones, sus omisiones y sus patologías. No reconocer al devenir, hemos dicho, es lo mismo que hacerse un modelo del mundo del cual nosotros no formamos parte o, si no es así, simetrizar a toda la naturaleza (impidiéndonos reconocer lo que se encuentra ante nuestros ojos). Notemos que proceder de esta manera tiene consecuencias sobre todo para el hombre mismo, ya que es contra su propia naturaleza, contra la que se subleva; en pocas palabras, el hombre se levanta contra él mismo. Consciente o inconscientemente, cuando el intelecto se da cuenta de este comportamiento, para mientes en que nada contra su propia corriente, y es entonces que siente la privación de la perfección debida que es el devenir. En otras palabras, siente el mal ya que está siendo "forzada" a cambiar de actitud o de reafirmar la precedente. No entraremos en la cuestión de la conciencia o de la inconsciencia bajo la cual esta privación se efectúa, aunque ya podemos ver que una situación así pone en juego a la libertad del espíritu, puesto que una vez que éste constata su falta, está *restringido* a hacer algo (ya sea cambiar, ya sea reafirmar).

Este mismo problema puede surgir no sólo en cada individuo, sino en un grupo o en una sociedad, y es así como surge un mal moral, una "contracorriente" en el espíritu de la comunidad. Ello puede verse como una simple extensión de lo dicho cuando creemos que *el buen sentido*, es *el sentido común* y es por eso que no hay que sorprenderse que toda una sociedad pueda encontrarse en el error. La única solución posible consiste en reconocer el oscuro infinito que yace al interior del presente, verdadero agu-

jero negro indecible, que muestra lo que no se puede mostrar. Pascal tiene razón al escribir

> Se llega a hacer de la verdad un ídolo; ya que la verdad fuera del amor no es Dios y es su imagen y un ídolo, que no hay que amar, ni adorar; [...] Puedo amar la oscuridad total [20]...

La verdad sola es una semioscuridad, una pseudoverdad. Esa es la razón principal por la que el pensamiento está destinado al fracaso desde el principio si se considera autosuficiente y no se atreve a inclinarse sobre el abismo del amor, único conocimiento que merece este nombre. Lo mismo se aplica, desde luego, a todos los niveles del conocimiento, el científico también.

Es muy interesante saber que a pesar de los numerosos estudios que se han llevado a cabo acerca del pensamiento de los antiguos mexicanos, se sabe muy poco sobre su pensamiento acerca del dolor y del sufrimiento. Sí se conocen plantas medicinales y remedios precisos que se empleaban para curar dichos "males", sin embargo, el trasfondo de la angustia que cualquier ser humano resiente como consecuencia de una dolencia y de la conciencia que por ello experimenta (el sufrimiento) no se conocen desde el punto de vista de los nahuas. Este es un tema abierto a la investigación antropológica y filosófica.

No es sorprendente el quedar impresionado frente a estas imágenes, cuando se piensa el alma como la idea de un cuerpo (a la manera de Spinoza). El hecho de poseer una idea errónea del cuerpo, aunque puede ser el origen de un mal moral, pone en relieve el gran bien que es la libertad. Pero cuidado, no queremos decir con esto que el mal moral tiene como meta un bien, pues de nuevo caeríamos en la trampa de la estética, trampa del dualismo maniqueo que niega el devenir.

4.4. EL MAL FÍSICO

Con base en el paralelismo que hay entre las ideas y las cosas, estaríamos tentados a extender la concepción tomista del mal moral a una privación por accidente de una perfección debida, en los cuerpos, y así "definir" el mal físico. Sin embargo, aun cuando no sabemos lo que es el mal físico, sí vemos que tenemos que hacer

una distinción fundamental con respecto al mal moral. Este último está íntimamente ligado, en la dinámica interna que le es propia, con la libertad del espíritu del hombre, mientras que el primero no siempre lo está. Más aún, el dolor es una forma del mal físico (i.e., no es la única forma posible, como veremos adelante) y el sufrimiento es el cruce de los males tanto físico como moral; el mal moral no posee este mismo tipo de categorías sino el de los grados del saber [21].

Una persona que sufre de una enfermedad incurable, o una madre angustiada por la muerte de su hijo, tendrán plena razón en no aceptar una concepción del mal que pretendiera responsabilizar de ello a la libertad; ese es un terreno extremadamente resbaladizo. Nos exponemos demasiado al pensar de esa forma, ya que en esa línea es posible llevar a cabo razonamientos como el de Lactancio:

> Ya sea que Dios quiere suprimir los males, pero no puede. O bien ya sea que ni quiere ni puede... Si lo quiere pero no puede, es impotente, lo cual es contrario a su naturaleza. Si lo puede pero no lo quiere, es al mismo tiempo malo y débil, es decir, que no es Dios... Pero si lo quiere y lo puede, lo cual es lo único que va de acuerdo con lo que es, ¿de dónde viene entonces el mal y por qué no lo suprime [22]?

a lo cual Bayle añade que

> es propio de la esencia de un benefactor el no otorgar gracias de las cuales él sabe que abusaríamos, de tal manera que llevarían a la ruina a aquel que las recibiese [23].

Donde hace alusión al libre albedrío otorgado al hombre. Es en la afrenta que el mal físico hace a la libertad de los individuos, imponiéndose al hombre y a sus deseos, donde se encuentra el origen de la rebelión. Esta rebelión es la que tan frecuentemente se halla en todas aquellas personas que tienen un dolor profundo, que sufren en su cuerpo, es el grito desgarrador de un "¿por qué?" Es difícil que un ser humano íntegro deje de impresionarse ante el abismo de esa persona que sufre; se puede intuir que hay algo desconocido, un misterio insondable. Así, la rebelión es normal e incluso deseable, pues sólo al estar en desacuerdo con el orden de

las cosas se puede comenzar a comprender ese orden y, sobre todo, su devenir cambiante.

Esta rebelión no puede ser expresada en términos más radicales que los empleados por Dostoievski y por Camus, o inclusive en los términos en los que Spinoza habla de la cólera de Dios:

> Pero usted insistirá y dirá que si los hombres hacen el mal por una necesidad de la naturaleza, son justificables; pero usted no explicará con eso lo que quiere concluir. ¿Con eso quiere decir que Dios no puede irritarse contra ellos o que son dignos de la bienaventuranza, es decir, del conocimiento y del amor de Dios? Si fija el primer punto, estaré enteramente de acuerdo en que Dios no se irrita, sino que todo ocurre según su decreto; pero niego que debido a eso, todos deban esperar la bienaventuranza; los hombres, en efecto, pueden ser excusables y sin embargo no disfrutar de la bienaventuranza, sino sufrir mil males. Un caballo, por ejemplo, es excusable de ser un caballo y no un ser humano: no obstante, debe ser caballo y no hombre. El que adquiere la rabia por la mordedura de un perro es excusable y sin embargo tenemos el derecho de estrangularlo. Y aquel, por fin, que no puede gobernar sus deseos ni controlarlos por temor de las leyes es justificable en razón de su debilidad, pero no puede sin embargo disfrutar de la tranquilidad del alma, del conocimiento y del amor de Dios y perece necesariamente [24].

Así podemos comprender en cierto sentido cómo es que los hombres sufren, convirtiéndolos entonces en excusables y, sin embargo, esto no les impedirá sufrir mil males. Esa es la rebelión que obliga a Spinoza a rechazar cualquier forma de finalidad y cualquier forma de interpretación estética, como son las de Leibniz y de Malebranche [25], para quien es mejor admitir los defectos que violar las leyes generales.

Como es patente, no ha sido posible evitar hablar de un ser supremo, que ya en este contexto no es el dios filosófico de Aristóteles o el Demiurgo de Platón, que se contentaría con dar una explicación plausible a nuestras "tonterías" y a los "castigos" merecidos que padeceríamos. Se trata más bien de la paradoja evocada de un Dios que se pretende misericordioso, bueno, pero que no compagina con el dolor y el sufrimiento que vemos en el mundo. Es aquí en donde el énfasis cae totalmente sobre la soledad del alma y ya no cuenta la inmensidad del universo. Es

el Dios personal al que se invoca desde el sufrimiento, no al argumento ontológico, al silogismo metafísico o al "Pantocrátor", pues no nos infunden la más mínima confianza como solidarios con nuestro padecer. En otras palabras, el tema del mal, que sea físico o moral, nos conduce irremisiblemente a la provincia de las religiones reveladas, un territorio definitivamente trans-, meta- y supra-científico. Desde luego, en nuestra disertación no debemos llegar tan lejos, pero sí es importante tener presente que una conciencia científica robusta, más dispuesta a aceptar lo que descubra en el mundo que a imponer sus prejuicios personales, siempre terminará reconociendo que, en materia de conocimiento, la ciencia siempre es penúltima, puesto que lo último no es científico.

"Parecen haber mostrado únicamente que la naturaleza y los dioses deliran tanto como los hombres. ¡Os suplico que vean hasta donde lleva todo eso [26]!", responde Spinoza y, nos parece, tiene razón al reaccionar de esa forma. Con todo, frente a la "justificación" estética del mal, el filósofo holandés toma una actitud de "huida" que no es más loable. Pareciera entonces, en este momento, que hemos agotado todas las posibilidades. Ni la contingencia pura ni la necesidad pura nos llevan a ninguna parte en lo concerniente al problema más serio al cual el hombre, como ego puro, como ego psíquico o como cuerpo vivido, puede ser confrontado.

Vemos entonces cómo el mal físico es en verdad un mundo de ignorancia que se escapa entre nuestros dedos cuando lo queremos atrapar, justificar o eliminar. No podemos permanecer indiferentes ante él si queremos aún ser considerados como seres humanos. Por eso consideramos que la forma más terrible que puede adoptar el sufrimiento es aquel que es provocado por otros seres humanos, congéneres que deberían ayudarnos a llevar con valentía nuestras penas y, en lugar de ello, hunden con más fuerza el puñal de la ignominia y de la irrisión. En la imagen de nuestro equilibrista mencionada más arriba, se debe admitir que la angustia de éste es ahogadora a partir del momento en que, al soltar la barra que le permitía guardar el equilibrio, se encuentra a punto de caer en el abismo negro de la ignorancia o del olvido.

En este punto, recordemos que para Husserl el cuerpo propio no es sólo el cuerpo físico de cada uno, sino también todas las

extensiones afectivas que el individuo posee, y de esta manera el hombre ocupa un lugar privilegiado en el conjunto del cosmos. En efecto, el hombre puede ir más allá de él mismo, hasta los límites del devenir del universo, de tal suerte que quitar una parte de este cosmos sería literalmente efectuar una amputación a la integridad de su persona. Es por eso que por "mal físico" no entendemos solamente el dolor, el sufrimiento, la enfermedad, la corrupción, la muerte y también, por supuesto, la crueldad y el veneno en los comportamientos animal y humano, sino también las calamidades naturales, las devastaciones, las monstruosidades. El problema de la muerte será considerado en la siguiente sección, y podemos ya notar que, desde esta perspectiva, el mal moral y el mal físico no pueden distinguirse tanto. Por lo general, el mal físico se hace acompañar del mal moral debido a que el espíritu humano con su cuerpo se extiende más allá de él mismo.

Subrayemos una vez más que el mal no es *causado* por el devenir (es decir, el tiempo como flecha y como operador). No obstante, es verdad que muchos procesos irreversibles de la naturaleza alcanzan al hombre en su cuerpo, a pesar suyo, porque él mismo es parte de la naturaleza. Además, en general estos procesos comportan no sólo el carácter unidireccional, sino también las anomalías, los defectos, las "dislocaciones" y las singularidades. A partir de esos descubrimientos e imposiciones de la existencia, por la mediación de procesos psíquico-físicos sólo en parte conocidos, resulta una dolorosa herida en el ego total del hombre. En la forma, entonces, de una evolución que puede inclusive volverse desordenada y que forma parte de la naturaleza, el *espíritu del hombre*, que no está sujeto a esas leyes y la *naturaleza física del cuerpo* restringido a esta forma, se encuentran. El primero llora y se lamenta sobre sí mismo, y también lo hace sobre la segunda.

Hemos podido constatar cómo el devenir, al ser el "mecanismo" gracias al cual el espíritu puede rebasarse a sí mismo, está también mezclado a la desgracia de este mismo espíritu en el descubrimiento de su error. Este descubrimiento consiste justo en no reconocer su rebasamiento. Por otra parte, hemos visto cómo la naturaleza material completa está sometida a la tensión existente entre la contingencia y la necesidad puras; tensión generalmente promotora de "desgarraduras" en esa materia, que no fue

capaz (por ella misma o por otra razón) de adaptarse a los cambios. Ese es el *quid* de la complejidad, particularmente álgida en los seres vivos. Por eso no es raro que todo esto sumerja al hombre en la más profunda consternación. Ya no se trata para él de preguntarse "¿cómo ocurre esto?", sino que más bien se atreve a cuestionarse el "¿por qué?":

> Contemplando este cuadro —"el descenso de la cruz" de Holbein— uno creería ver la naturaleza como una bestia inmensa, implacable y muda, o más exactamente, aunque parezca extraño, como una gigantesca máquina del tipo más moderno que, de una manera estúpida, sorda e insensible, ha atrapado, destrozado y tragado a un ser grande y sin precio, a un ser que por él solo vale por toda la naturaleza con todas sus leyes. [...] Entonces surge involuntariamente la idea de que si la muerte es tan horrible y las leyes de la naturaleza tan poderosas, ¿cómo podemos llegar al final [27]?

El mal está entonces bien aferrado al presente, lo que significa que no se le puede ni olvidar ni ignorar, tanto moral como físico. Aun así, el hombre tiene derecho a jugar su última carta; puede aún "tragar" muchos males, justificándolos o inclusive huyendo de ellos. Pero hay un mal, el mal radical, si se puede decir, que el hombre no soporta; es un mal frente al cual toda la naturaleza se rebela, y esto no es debido a lo que ella es, sino a lo que pretende ser. Nos referimos a *la muerte*. Es lo único certero que el hombre conoce, a saber, que su cuerpo va a desaparecer. ¿Qué pasa entonces con su ego psíquico? Para Spinoza, todas las doctrinas formuladas sobre este punto han "aportado un nuevo modo de argumentación: la reducción no a lo imposible, sino a la ignorancia [28]". Dirá más tarde que

> el hombre libre en lo menos que piensa es en la muerte y su sabiduría es una meditación no de la muerte, sino de la vida [29].

Ello se opone a la concepción socrática, según la cual la filosofía es una preparación para la muerte. Es de nuevo la oposición necesidad-contingencia la que está en juego, el juego de la complejidad. Por eso, al menos, es sorprendente que haya habido científicos que afirmaron que la irreversibilidad del tiempo es una *ilusión*. Pues bien, Freud dice que la ilusión no es lo mismo que el

error, porque lo que es propio de la primera es salir de los deseos del hombre; según él, para que lo verdadero pueda vencer, debe tener una fuerza. En consecuencia, el discurso freudiano explicita el papel del inconsciente (que no se debe confundir con el subconsciente), como aquel para el que hay una diferencia entre el problema que se padece y el analista que lo estudia, mientras que para Spinoza la fuerza de la idea es intrínseca. A pesar de esta discrepancia entre ambos, se apegan al mismo origen, es decir, que el término de la ilusión cubre al mismo tiempo al error y a la necesidad.

4.5. FREUD, POR EJEMPLO

Todo mundo conoce la expresión célebre de Freud al afirmar que al inventar el psicoanálisis había, después de Copérnico y Darwin, infligido al hombre moderno una tercera gran humillación. A partir de los trabajos de Copérnico y de Galileo sabemos que nuestra Tierra no es el centro del mundo, sino un simple satélite del sol, perdido él mismo en una inmensa galaxia. Esa es la primera humillación, la pérdida del geocentrismo. La segunda nos fue infligida por Darwin cuando postuló que el hombre, el rey de la creación, no era más que una especie entre otras y que, en el plano biológico, el hombre tenía su origen en la vida animal. Es la segunda gran humillación, el descubrimiento de la evolución. Con Freud descendemos aún más bajo ya que nos hemos enterado de que el hombre no es amo en su casa, ni siquiera en su fortaleza en apariencia más inexpugnable, la del pensamiento. Es la tercera humillación, el descubrimiento del inconsciente. En el fondo de nuestro psiquismo pulula, rebelde a la luz de la conciencia, un mundo oscuro sobre el que no tenemos control directo y que interfiere en nuestra conducta reflexionada.

Nadie se atrevería en la actualidad a poner en tela de juicio la "realidad" de este inconsciente sobre el que Freud atrajo nuestra atención. Sorprendemos su existencia a través de las fallas del psiquismo, desde las psicosis más graves hasta los *lapso* de la vida cotidiana, pasando por las neurosis de todos los tipos; presentimos su sorda actividad a través del juego de nuestros sueños y los meandros de nuestro deseo.

De una manera más precisa, el inconsciente designa esa parte del psiquismo humano cuya organización es inaccesible para la conciencia de sí y está constituida por los representantes de las pulsiones elementales del individuo, entre las cuales se debe citar especialmente la pulsión *libidinal*, es decir, la pulsión vital de naturaleza sexual [30].

Este descubrimiento de un inconsciente en el psiquismo humano tiene como consecuencia inmediata el hacer vacilar al viejo dogma cartesiano de la conciencia transparente: "Pienso, luego existo". Sin embargo, no es el valor de la conciencia clara lo que se debe poner en duda sino el ser, incluso el ser psíquico del hombre, que no es ya identificable con la zona luminosa de la conciencia de sí. Al contrario, hay en nuestro psiquismo una materia viva, organizada, instintiva [31] y dinámica que escapa por completo a la introspección psicológica y que empero influye sobre nuestra vida consciente. Por otro lado, la práctica psicoanalítica, que descansa en la hipótesis de la existencia de un inconsciente, sólo tiene acceso a éste por vías indirectas (los sueños, las asociaciones libres, etc.). Además, se acepta que el análisis no puede ser válidamente conducido más que por otra persona y no por el sujeto mismo, y es el autoanálisis de Freud, desde este punto de vista, la excepción que confirma la regla. Queda claro que este procedimiento firma el fracaso de la conciencia transparente para recuperar la totalidad del psiquismo humano.

A primera vista, el descubrimiento freudiano parece rebajar al hombre en tanto lo sumerge por medio de las pulsiones inconscientes en el orden biológico. De hecho, el descubrimiento del inconsciente tiene también el interés positivo de develar un nuevo aspecto de la finitud humana, otra vertiente de su arraigamiento en el cosmos. Bien comprendida, permite descentrar al hombre de sí mismo, haciéndole renunciar a la ilusión de poseerse con un dominio absoluto.

Ahora bien, este aspecto positivo no será preservado a menos que la puesta en evidencia del papel jugado por el inconsciente llegue a remplazar al dogma cartesiano de la conciencia transparente por el dogmatismo opuesto, aunque igualmente ruinoso, del inconsciente [32]. Este nuevo dogmatismo consistiría en querer sistemáticamente llevar la parte luminosa del hombre a sus cimientos inconscientes. A pesar de sus tendencias positivistas y

cientificistas, incluso biologizantes, nos parece que Freud mismo se escapa de esta desviación reductora. No sucede lo mismo con cierto freudismo vulgar que se cree autorizado, por los descubrimientos del psicoanálisis, a interpretar unilateralmente la zona lúcida de la actividad psíquica en función del inconsciente *libidinal* que anida en el hombre.

De hecho, toda la *práctica* del psicoanálisis se opone a esta interpretación reductora. En efecto, por su procedimiento en conjunto, la cura analítica es una apuesta a favor de cierta victoria de la conciencia sobre el inconsciente. Si se quiere, ello se puede ver claramente recordando que las neurosis que se prestan a una cura psicoanalítica y, en general, los problemas psíquicos accesibles a ese tratamiento (como la histeria, por ejemplo) consisten, *grosso modo*, en una invasión de la conciencia clara por parte de las producciones mórbidas provenientes del inconsciente. Bajo la influencia de la censura ejercida a nivel preconsciente sobre las representaciones que pueden provocar desagrado (a saber, porque ellas serían contrarias a las conveniencias sociales o morales), se opera una represión inconsciente que rechaza, precisamente en el inconsciente, ciertas expresiones de la libido. Si debido a la vivacidad del traumatismo inicial, el elemento reprimido tiende a remontar del inconsciente al preconsciente, e incluso a la conciencia, entonces el regreso de lo reprimido se producirá a través de substitutos aceptables. Los productos de estos disfraces serán normales, como en el caso del sueño o de la sublimación, y entonces no perturbarán la vida psíquica del individuo, o serán anormales, como en la neurosis, y tomarán entonces la forma de penosos síntomas patológicos. Ahora bien, ¿en qué consistirá la cura sino en un esfuerzo del analista, gracias a la técnica de asociaciones libres y de la interpretación de los sueños, por franquear las censuras operadas a nivel preconsciente sobre los retoños del inconsciente y remontar finalmente a la represión inicial? Rememorando, gracias al analista, la escena traumática originaria e integrándola en su historia actual, el enfermo podrá acceder a la curación y restructurar su personalidad. Como se puede ver, el éxito de la cura residirá en cierta reapropiación de la *conciencia* de un evento, hasta entonces enterrado en el inconsciente. Lejos de traer la conciencia al inconsciente, la práctica psicoanalítica postula, implícitamente, una gran confianza en el poder de la con-

ciencia y en el dominio de la libertad. En resumen, es a la empresa psicoanalítica misma a quien se aplica también el célebre adagio de Freud: *Wo es war, soll ich werden* (Ahí donde *eso* era, *yo* tengo que devenir); ahí en donde el "eso" impersonal de las pulsiones inconscientes había invadido y desarreglado el funcionamiento normal del sujeto libre, debe suceder que, por la mediación desviada de la cura, el "yo" consciente sea liberado y restaurado.

Son sobre todo los aspectos *teóricos* del pensamiento freudiano los que conllevan, a veces, un endurecimiento de la doctrina en la dirección de un dogmatismo del inconsciente. En este plano encontramos, para empezar, la doctrina de la *sublimación*, a la cual ya hemos hecho alusión más arriba. El término "sublimación" originalmente designa el proceso por el cual un cuerpo pasa del estado sólido al estado gaseoso, sin pasar por el estado líquido intermedio. Freud se sirvió de esta imagen para describir una de las evoluciones posibles y normales de la pulsión sexual. Censurada, reprimida, al no poder expresarse en su propio nivel debido a los tabúes del súperyo (es decir, de los interdictos parentales y sociales introyectados inconscientemente en el yo), la pulsión libidinal que constituye el *eso* inconsciente del psiquismo se disfrazaría bajo substitutos socialmente aceptables, tales como la curiosidad científica (substituto de la curiosidad sexual), los valores morales altruistas (substituto del empuje sexual hacia el otro), los impulsos artísticos, místicos y religiosos (substituto del deseo libidinal de poder, de posesión, de protección, y demás). En pocas palabras, los valores más sublimes del yo, sus valores morales, estéticos y religiosos, encontrarían su origen, su génesis, en el *eso* libidinal y serían la transposición sublimada de las pulsiones vitales bajo la influencia de los interdictos del súperyo. Freud ponía muchas esperanzas en la sublimación. La civilización exige inevitablemente que la libido sea parcialmente reprimida. De ahí que, o bien la energía así inhibida se sublime en la moral, el arte, la religión o la ciencia, o bien que se traduzca en síntomas neuróticos. Cabe señalar aquí que Freud era demasiado sofisticado para pretender que la sublimación fuera la única fuente de estas actividades elevadas del psiquismo. Desde el momento en que se olvida esta reserva —y es frecuentemente el caso [33]— la teoría de la sublimación degenera fácilmente en una doctrina reductora, que se empecina sistemáticamente en reducir el sentido de los

valores superiores del yo a su origen libidinal inconsciente. Esta "explicación por lo bajo", este punto de vista sistemáticamente "genetista" o "arqueológico" lleva entonces a pensar que el *yo* está siempre en la ilusión. Éste cree apuntar a los valores morales, estéticos o religiosos cuando, de hecho, estos pretendidos valores superiores no son más que la sublimación de una libido sexual que, ella misma, no tiene nada de moral, ni de estético, ni de religioso. Queda claro que una perspectiva reductora tan estrecha ilustraría de maravilla esa forma del pensamiento cosmológico, que puede denominarse "explicación arqueológica".

¿Qué responder a esa interpretación de la sublimación? En un primer momento, se puede notar, con Paul Ricoeur, que es sólo frente a una conciencia no engañada puede la conciencia misma denunciarse como siendo engañada; si no fuera así no tendríamos ni siquiera conciencia de una ilusión posible. Es necesario entonces que en alguna parte haya, en nuestra vida consciente, una relativa coincidencia entre aquello a lo que la conciencia apunta y lo que efectivamente alcanza. Este primer argumento sigue siendo muy formal, en la medida en que no garantiza aún más que la libertad vacía de aquel que sabe que es engañado y, en consecuencia, no lo es del todo.

En un segundo momento, se debe comprender cómo la verdad de la doctrina de la sublimación no necesariamente arrastra las consecuencias que saca una interpretación superficial. Basta para ello retomar con Ricoeur la importante distinción hecha por Husserl entre el *origen* y el *sentido*. Podemos muy bien reconocer que nuestro objetivo de los valores superiores tiene sin duda su *origen* o su materia en la pulsión libidinal sublimada. Pero este origen no prejuzga todavía en cuanto al *sentido* formal, es decir, del alcance propio de estos valores.

Ilustremos esto con dos ejemplos. Es posible interpretar una sinfonía de Mozart a partir de su *origen*, en función de su *génesis* en el bagaje hereditario o en la vida afectiva y los sentimientos del artista. Este tipo de exégesis tiene su valor; lo que no impide que, una vez escrita, la obra tenga un *sentido* o un *alcance* que son, en gran medida, independientes de los riesgos de la vida biológica o psíquica de su autor. En la obra hay una forma bella que trasciende su origen y explica que la obra pueda ser eterna y universalmente apreciada, incluso por aquellos que ignoran todo acerca de

su origen empírico. De manera similar, puedo intentar explicar a partir del temperamento desgarrado y ansioso de Hegel, el hecho de que su lógica esté dominada por su idea de la negación y de la contradicción. Este acercamiento tiene sin duda su parte de verdad, a lo que hay que agregar que el texto hegeliano tiene su coherencia interna y que la lógica de Hegel se debe apreciar ante todo por su propio tenor, cuya cohesión intelectual trasciende por completo su eventual origen psicológico. De nuevo, aquí hay una trascendencia del *sentido* con respecto al *origen*.

Es esta distinción entre el origen y el sentido (distinción sugerida por la prudencia del mismo Freud) la que tenemos que tomar y transponer analógicamente en el caso de la sublimación. Podemos reconocer muy bien que, en el pensamiento religioso [34], nos orientamos hacia Dios con un impulso y una energía que evidentemente hunden sus raíces en las pulsiones más elementales del ser humano. Ello no implica que el alcance de la afirmación de Dios y, en consecuencia, que el sentido mismo de Dios tal como es pretendido por el sujeto, pueda ser reducido a la simple sublimación de estas pulsiones vitales [35].

Lo mismo sucede para la relación establecida por la psicología de inspiración freudiana entre el complejo de Edipo y la designación de Dios como Padre. Todos sabemos cómo Freud retomó a su manera el viejo relato griego. Edipo es el símbolo del hombre griego, como lo mostró maravillosamente Hegel en su filosofía de la historia: es el hombre que sabe. Liberó a Tebas de la Esfinge al responder claramente a sus enigmas y, sin embargo, Edipo, sin saberlo, mató a su padre Layo y, en igual ignorancia, va a desposar a su madre Yocasta. ¡El drama del hombre cuya conciencia clara está representada por un no saber trágico! Freud vio en este mito célebre el símbolo de un importante complejo psíquico de la vida infantil del niño (la situación de la niña siendo más complicada). El chiquillo comete, inconscientemente, de alguna manera el doble crimen de Edipo: desea permanecer unido a su madre y está celoso de su padre, al cual considera un rival. Este complejo de Edipo debe ser liquidado durante la adolescencia; es necesario que el niño se incline frente a la realidad, renunciando a su madre y aprendiendo progresivamente a interesarse en otras mujeres; es necesario que el niño se incline frente a la realidad de la autoridad paterna y se prepare así a convertirse un día, él tam-

bién, en padre. Esa es, al menos, la evolución normal del infante. Si no se produce o es bloqueada, el sujeto corre el riesgo de una neurosis más o menos grave. En resumen, el complejo de Edipo es un momento particularmente delicado del descubrimiento capital, para el niño, de la pareja parental y, muy en especial, de la figura paterna. Está claro que, en este contexto, debe haber una relación entre el complejo de Edipo y el objetivo de Dios como Padre. Si el hombre llama "Padre" a Dios es probablemente con relación a su propia aventura psicológica y, muy especialmente, con el descubrimiento de la figura paterna a través de la célula familiar. Aun así, no por ello resulta que el *sentido* de la paternidad divina se reduzca a no ser más que la proyección sublimada de esta experiencia humana del padre, en la que tiene su *origen* nuestro objetivo de Dios como Padre. Incluso si no podemos visualizar la paternidad divina más que a través de cierta experiencia de la paternidad humana, permanece la pregunta objetiva: ¿verdaderamente existe Dios? Y si es así, ¿su relación con el mundo, por la creación, y su revelación a la humanidad, nos autorizan a llamarle con el nombre de "Padre"? Estas dos preguntas de orden metafísico y teológico tienen su propia validez y la evolución psicológica del ser humano no permite prejuzgarlas. La aventura psicológica de la humanidad en su descubrimiento de la figura paterna humana explica bien el *cómo*, por medio de qué proceso *genético*, somos conducidos a llamar a Dios nuestro "Padre", pero ello no prejuzga aún, ni positiva ni negativamente, de lo bien fundado que está, al nivel del *sentido*, dar este nombre a Dios. La cuestión filosófica y teológica del sentido de la paternidad divina tiene su propia autonomía y trasciende, sin desconocerla, la del origen psicológico. Lo mismo sucede en la conciencia de la ciencia ya que, *de facto*, lo que hace la diferencia entre el sentido (el *principio* como dirección y significado) y el origen (lo *primero*) de una idea o modelo científico es el concepto que se tiene de la temporalidad, presente en cualquier discurso científico.

Se impone un razonamiento análogo a propósito de la conciencia moral y de sus valores. Freud se esforzó por interpretar la conciencia moral como el resultado de la introyección, en el súperyo, de los juicios y de los interdictos que emanan del medio parental y de la sociedad. Las nociones de deber moral y de culpabilidad tendrían así su origen en la distancia entre el yo

efectivo y el súperyo ideal. Sin embargo, la insuficiencia de este punto de vista es flagrante ya que, de nuevo, la influencia moral de los padres y del medio, introyectada en el yo bajo la forma del súperyo, explica el origen psicológico de los valores morales y el mecanismo de asimilación por el sujeto, pero ello no prejuzga aún de su sentido propiamente moral. Cualquiera que sea el proceso, afortunado o desafortunado, que explique genéticamente el aprendizaje por parte del niño de los valores morales, la cuestión específicamente ética permanece intacta: sí o no estos valores están fundados y son defendibles en y para sí como valores *morales*. El problema del origen es distinto de la cuestión del sentido.

Para terminar esta rápida evocación de los aspectos "arqueológicos" del freudismo, al ilustrar los trasfondos de la conciencia de la ciencia como el juego complejo que es, trataremos el problema de la religión [36]. Nada es más decepcionante en Freud —y no sólo en el freudismo superficial— que sus posiciones sobre la religión [37]. Cuando Freud habla sobre este asunto tiene ciertamente la honestidad de marcar los límites de su punto de vista, recordando que el ángulo desde el que aborda la religión no agota en absoluto la complejidad de esta última y, por lo tanto, preserva la posibilidad de otras aproximaciones. Sin embargo, la virulencia con la que se expresa Freud, una vez cerrado ese paréntesis metodológico, deja ver claramente que esta concesión significa para él a lo sumo que otros puntos de vista, igualmente reductores, deben completar el suyo, aunque en la misma línea como, por ejemplo, una lectura económica o sociológica de la religión. Desde su perspectiva psicoanalítica, Freud interpreta la religión a partir del complejo de Edipo. Puesto que el hombre, en ciertos aspectos, permanece siempre como un niño frente a la dureza del mundo, de la naturaleza y de la vida, para tranquilizarse proyecta por encima de él una figura divina, a la vez paterna y materna, que prolonga las potencias simultáneamente atractivas y temibles que protegían su infancia. La religión, gran consoladora de la humanidad infantil, es si no un error, al menos una ilusión ya que no es más que el producto del deseo humano. En cuanto que se trata de una neurosis obsesiva de toda la humanidad, ella exenta al individuo de fabricarse una neurosis personal. Además, Freud manifiesta la esperanza de que, como muchos niños, al crecer se

liberan de una neurosis infantil, así la humanidad podrá un día curarse de esta neurosis colectiva que es la religión. De cara a una presentación como esta nos parece que la actitud judeo-cristiana [38] que se debe adoptar consta de las cuatro exigencias siguientes.

Aceptar la crítica. Es verdad que la religión, el cristianismo en particular, conlleva un aspecto de consolación ("He visto la aflicción de mi pueblo en Egipto, he escuchado su clamor ante sus opresores y conozco sus sufrimientos; he bajado para librarlo [...] y para subirlo..."; "Venid a mí todos los que estáis fatigados y sobrecargados..."). Cabe señalar que sólo se trata de un aspecto parcial junto a otros marcados por la exigencia e incluso por la dureza. También se debe reconocer que, si acaso en el pasado, se ha presentado demasiadas veces la fe cristiana (y particularmente la oración y el sacramento del perdón) como un medio de consuelo psicológico. Cada vez que se cede a esta tendencia unilateral, los que profesan esa religiosidad se vuelven vulnerables a la crítica freudiana. En lugar de proyectar a Dios a nuestra imagen y semejanza, tenemos todo el interés de acoger en su complejidad el rostro, frecuentemente desconcertante, que nos es dado en los textos llamados *inspirados* y así regresar a las fuentes auténticas de la fe.

Regresar a las fuentes originales de la fe. La Torá y los Evangelios, considerados en su totalidad, ofrecen un rostro de Dios cuyos aspectos a la vez temibles y tranquilizantes son de tal complejidad que, tanto del lado del desasosiego como del lado de la consolación, rebasan las posibilidades de una simple proyección. En su cólera así como en su ternura, Dios no es exactamente tal cual lo hubiera uno soñado. ¡Baste pensar en el rostro del Siervo sufriente que menciona Isaías y en el del Resucitado del Apocalipsis de Juan! Si hubiéramos inventado el Dios de la revelación, lo habríamos concebido de una manera más aceptable, atractiva y simple. En consecuencia, si regresamos a las fuentes auténticas de la fe, tenemos que constatar por fuerza que la religión judeo-cristiana es más bien una "inyección" dolorosa de Dios en la humanidad que una "proyección" cómoda de Dios a partir del hombre. Aquel a quien esperábamos no fue exactamente como Lo esperábamos; en el momento mismo en el que satisface plenamente nuestras aspiraciones, sigue siendo el Totalmente Otro. En esta perspectiva llegaremos incluso a decir que, si el hombre religioso toma en serio

su fe, vive más "expuesto" que nadie en tanto que, de cara al Dios siempre más grande, comprende posiblemente mejor que otros lo que está en juego en la existencia y el riesgo de su responsabilidad personal.

Denunciar el desconocimiento de las religiones. Cuando habla de la religión cristiana (o judía), Freud pertenece a la especie de los "simplificadores terribles". En *Tótem y tabú* se cree autorizado a dar cuentas de los dogmas cristianos, extremadamente complejos, concernientes al pecado original, a la Encarnación, a la Redención, a la Eucaristía, a partir de su interpretación de las religiones totémicas [39]. ¡Eso es hacerse la vida demasiado fácil! Sin retomar aquí la crítica de la doctrina de la sublimación (a la cual Freud otorga una gran importancia en la materia), debemos sobre todo denunciar aquí, en la crítica freudiana, la falta de consideración del carácter esencialmente *histórico* del judeo-cristianismo [40]. Que Freud interprete a las religiones totémicas o incluso a las grandes religiones orientales como las prolongaciones psicológicas de la experiencia infantil, como proyecciones salidas del trasfondo del inconsciente, podríamos en rigor admitirlo porque todas estas religiones, al ser esencialmente atemporales, "anhistóricas [41]", el elemento proyectivo puede eventualmente ser el dominante, aunque no el único. En efecto, incluso cuando estas religiones tienen un fundador histórico, éste no hace más que dar el empujón inicial y se contenta con tematizar una posibilidad, generalmente muy noble y edificante, de la naturaleza humana. En el judeo-cristianismo, por el contrario, el elemento histórico es esencial pues se descifra la presencia de Dios en los eventos y, en el caso de fe, la persona histórica de los fundadores forma parte del objeto central de la religión [42]. Ahora bien, los hechos de la historia se imponen al hombre desde afuera y constituyen una exterioridad, una contingencia de la que ningún mecanismo de proyección puede dar cuentas. Es ahí donde la fe, judía, cristiana o cualquier otra, encuentra su mayor garantía contra la amenaza de la ilusión proyectiva. La fe en la espiritualización de la materia, como en el judaísmo, o la encarnación, la fe en el misterio de la elección para llevar la luz de la vida eterna hasta donde nadie lo sospecha o de la muerte y de la resurrección de Jesús, no fue deducida lógica o psicológicamente de una espera previa, es, por el contrario, la interpretación coherente, aunque desconcertante,

arrancada de la primeras generaciones por la realidad de los eventos históricos fundadores. Algo pasó y se impuso, de tal suerte que sólo pudo ser descifrado a través de la confesión de fe: "Escucha Israel el Señor es nuestro Dios, el Señor es Uno", "Jesucristo es el Señor" o "La alabanza a Alá, señor de los mundos, el Piadoso, el Apiadable".

No ver más que una ilusión en la religión en general es entonces una actitud simplista. El que razona de esa manera cree en todo caso escapar de la ilusión proyectiva en el momento mismo en que habla así y, por lo mismo, habla de historia pero no sabe qué es la historia, porque posee una perspectiva completamente aséptica de la temporalidad. Si es posible escapar de la ilusión verificando objetivamente su discurso, ¿por qué no sería también posible en el caso de una visión religiosa como la del judeo-cristianismo donde el elemento histórico, objetivo, juega un papel esencial? Ciertamente los hechos religiosos son hechos *interpretados*; como todos los hechos significativos, deben ser *descifrados*. Y, desde luego, ahí juega un proceso proyectivo y que, por otra parte, no sólo es un mecanismo psicológico. Este proceso de interpretación es inevitable y más bien hay que alegrarse por ello. La revelación religiosa no puede cimentarse sobre hechos en bruto. Cuando Dios le habla al hombre por medio de hechos, la estructura interpretativa del espíritu humano es una parte constitutiva del lenguaje *objetivo* que así se profiere [43]. Los eventos son descifrados, pero el desciframiento que de ellos hace el sujeto forma parte del mensaje objetivo que contienen.

Criticar la crítica. El freudismo gustosamente interpreta a la religión como una ilusión consoladora, pero finalmente alienante. Hemos visto lo que había que pensar al respecto, aunque ahora conviene regresar a la crítica. Mal comprendido, el psicoanálisis puede ser aún más consolador y alienante que una religión mistificadora [44]. ¿Qué puede ser más tranquilizante que el poder eventualmente "desculpabilizarse" explicándose uno mismo, por oscuras fatalidades, y descargándose de sus responsabilidades por medio de mecanismos inconscientes [45]? Y si el psicoanálisis se convierte en una ideología, ¿qué hay que pueda ser más alienante para el hombre que explicarse él mismo sistemáticamente, incluso fuera de los casos patológicos, por medio de procesos planteados previos a la cuestión de su libertad? En el caso del mismo Freud,

¿no se debería denunciar esta extraña propensión por someter al hombre a una nueva forma del *anankè* de los griegos, a saber, la fatalidad obscura del conflicto entre *eros* y *thánatos*, entre la pulsión vital y la pulsión de muerte? La apuesta freudiana por la liberación posible del hombre, ¿no llega finalmente a un punto muerto en una curiosa complacencia en la necesidad?

Freud nos mostró muy puntualmente que el hombre no es amo en su casa. En cierto sentido, esta perspectiva es liberadora puesto que descentra al hombre de su *yo*, como émulo de Prometeo. Sin embargo, esta perspectiva no es fecunda a menos que se capte que el "rey de la creación" no es únicamente destronado "por lo bajo", arqueológicamente, en virtud del inconsciente que lo habita, sino también "por lo alto", teleológicamente, por una interpelación que viene de más allá de él. Lo que Freud no vio es que la religión, a condición de que sea auténtica, contribuye a liberar al hombre al equilibrar por lo alto su arraigamiento en el inconsciente y, por él, en la naturaleza. Conservemos solamente la verdad del adagio freudiano: "Ahí donde *eso* era, *yo* tengo que devenir". Empero, el "yo" no ocurre ahí en donde "eso" era a menos que este "yo" encuentre el "tú" del otro y del Otro (Dios). Religiones históricas, de acontecimientos, como el judaísmo o el cristianismo, ¿no serían ese tuteo liberador gracias al cual el *yo* humano, siendo interpelado por Dios, accede a sí mismo a partir del eso del cual emerge?

Uno de los deseos más profundos del hombre es el de poder "ver" la muerte [46], es decir, poderla captar, de la misma manera que la aparición de la vida o su nacimiento, que son momentos, ambos, que permanecen ocultos a su espíritu. De la misma manera que el tiempo verdadero, la muerte no pide ser vista sino vivida. Es uno de los hechos que se nos presenta como uno de los más crueles de la naturaleza. No tenemos ninguna experiencia de la muerte y sin embargo sabemos que existe y que tendremos que pasar por esa experiencia. No obstante, de cierta manera, cada quien está persuadido dentro de su inconsciente [47] de su propia inmortalidad. Es cierto, como lo hace ver Freud, que preferimos mil veces ver la muerte como un hecho azaroso, lejos de la necesidad [48], y aún así la desaparición de un ser amado es *ipso facto* reconocida como irremplazable.

El pensamiento freudiano deduce de ahí, de una manera demasiado precipitada, que toda investigación de un más allá, de

una forma de multiplicidad de vida, es ficción, mientras que las grandes religiones son las primeras en reconocer la muerte como un evento de la vida. Ver al mal como un sentimiento de culpabilidad, a causa de un "parricidio" cometido por la humanidad primitiva (donde Dios Padre habría sido "matado") es ya imponer un principio de equilibrio al tiempo verdadero, impidiéndole ver un devenir. Es correcto decir que "nuestro inconsciente... ignora la negación [49]" y en consecuencia, ignora también la muerte, y este inconsciente pone en evidencia las capas más profundas del alma (vista como el ego psíquico husserliano). Por lo tanto, podemos concluir, con Freud, que llegar a representar nuestra propia muerte es imposible y no podemos no estar de acuerdo con él. Aun así, querer encontrar ahí la única causa del sufrimiento asociado a la muerte es una actitud muy ingenua, en especial porque está ligada con precipitación a la libido freudiana, y eso es subestimar al hombre en su dimensión cósmica (extensión a todo el universo). Visión patética la de Freud, quien concluye que "hacer la vida soportable es el primer deber del ser vivo [50]" y entonces, la vida se toma con estoicismo. El adagio latino que reza "*Si vis pacem, para bellum* [51]" es cierto, siempre y cuando la paz y la guerra no se tomen con el mismo peso, pues caemos en un equilibrio aniquilante (por oposición de fuerzas iguales). Sólo entonces, el adagio puede ser substituido por: "*Si vis vitam, para mortem* [52]". De todas maneras, únicamente hemos considerado los aspectos que rodean a la muerte. Señalemos ahora que al interior de la muerte [53] yace un misterio. En efecto, lo provisional es, en forma de imagen, lo ya vivido y lo que está por vivirse, pero *vivir* es la eternidad. La muerte sería entonces (sin por eso querer definirla) ese "mal supremo" que consistiría en el estallido del presente bajo la acción de la necesidad y de la contingencia, de la intención y de la extensión, y este estallido permitiría la entrada definitiva del alma y de la existencia en la eternidad. Es el final del viaje del equilibrista que arriba a la necesidad. Es, en pocas palabras, la realización total del spinozismo. Notemos que este "mal supremo" no es más que el paso o el salto mortal hacia la eternidad y no la eternidad misma, y es por esto que la muerte (esto es, la primera muerte, para emplear el término teológico) es destruida, aplastada por el infinito verdadero y absoluto [54]. "Alejarse de la realidad —dice Freud— es la tendencia capital, pero también el riesgo capital de

la enfermedad [55]". Pues bien, nosotros no pensamos que sea el riesgo, sino la enfermedad en sí, ya que nuestra concepción de la realidad está mucho más allá del mundo sensible, o al menos, apunta en esa dirección [56]. La realidad está en el devenir [57] y, por ello, en la irreversibilidad y en la acción operante del tiempo. Si así lo queremos, la realidad debe estar anclada en la asimetría de la naturaleza. Asimilar la "fuerza de la costumbre" (sobre todo en las personas ancianas) para con una especie de *entropía psíquica* es querer imponer una asimetría inexistente; es establecer una igualdad entre el *yo* y el *mío*, y entonces, eso equivale a detener la máquina de la evolución. La razón de que así sea queda clara en el momento en que se comprende que la *función* de los sistemas, cualesquiera que éstos sean, corresponde al hecho mismo de la oposición al cambio. La disipación de la energía en un mundo asimétrico es lo que hace que pervivan las *estructuras* y, de esa manera, que haya niveles de organización en la naturaleza. Ahora debería quedar claro que no es posible pensar la ciencia sin saber hacerla, tomando en consideración y tomando en serio al ser humano integral. Por eso las fronteras se desdibujan y tan relevante y urgente es tratar de modelos de la realidad por ordenador, como descubrir la o las epistemologías que están detrás de toda ella. Tan peligroso es observar sin pensar como pensar sin observar [58].

La conducta humana, tan compleja desde cualquier ángulo, es uno de los aspectos que más se han querido sistematizar, a través de la formulación de modelos de la personalidad. Es cierto que los instintos de agresión existen y cada uno somos testigos cotidianos, pero es menos evidente que la agresión *libre* sea la causa y esto en lo que concierne al menos al conflicto psíquico. El dualismo maniqueo de Freud con su *eros* y su instinto de muerte (*thánatos*), o el de Empédocles con su *filia* (amor) y su *neijos* (discordia), formaron un escenario para explicar al hombre y al mundo, donde la totalidad se explicaría por el concurso competitivo entre los dos polos, donde a veces gana uno y a veces el otro; de esto al azar no hay más que un paso. Azar y necesidad serían el "motor" del mundo [59]. A pesar de que "lo sabemos bien, efectivamente, bromeando todo puede decirse, incluso la verdad [60]", el sufrimiento y el mal no son bromas, y no lo son justo porque sus raíces están hundidas en la tierra del bien, es decir, en la realidad

tanto física como psíquica. La eternidad precede a la ignorancia y es empujada por el olvido, y esta eternidad —ya lo hemos visto— es el pretexto por medio del cual el espíritu del hombre se libera definitivamente. Éste debe ser salvado sobre todo de su repliegue enfermizo sobre sí mismo, repliegue que posee efectos alienantes sobre la relación que el espíritu del hombre tiene con el mundo. La consecuencia inminente es la alienación total del hombre, a partir del momento en que sucumbe a la tentación de considerar al universo como autoconsistente en sí, organizándose y explicándose en sí, por sí y para sí. Es por esto que la *ciencia* que estudia al *logos*, la naturaleza y el espíritu (como parte de la naturaleza), debe considerar al mal más como la enfermedad misma, que como un simple riesgo de enfermedad (que busca generalmente su refugio en el pasado); la enfermedad y la muerte no son un riesgo sino una certeza aferrada al bien infinito de la eternidad [61]. En consecuencia, a pesar de las innegables contribuciones de las ciencias para esclarecer lo referente al mal, no pueden alcanzar la comprensión de la totalidad de ese misterio.

4.6. MÍSTICA

Bastará para nosotros considerar aún un caso [62] que se escapa de todo esquema prestablecido por un dualismo ingenuo que se empeña en separar teoría y praxis, necesidad y contingencia, tiempo y eternidad. Hemos comentado acerca del mal moral y del mal físico; también hemos subrayado que *casi* siempre el mal físico se hace acompañar del mal moral (dada la extensión cósmica del cuerpo). ¿Es posible entonces pensar en un mal puramente físico sin ninguna consecuencia para el ego psíquico? Esto va en contra de lo que el espíritu generalmente considera, ya que, ¿cómo podría hacerse la separación entre el cuerpo y sus funciones vitales permaneciendo vivos? A primera vista nos parece que esta perspectiva no podría aplicarse más que a un vegetal o a un mineral, para los cuales los males físicos no parecen tener ninguna consecuencia moral [63]. Para el ser humano, ya lo hemos visto, ya sea que se repliegue sobre sí mismo por un movimiento narcisista, ya sea que él "viva" su universo en la escatología del devenir, en la primera rama de la alternativa se encuentran las definiciones estéticas del mal, así como su similar, la huida; esos son los dos

espejismos que hacen correr al hombre a desalterarse en una fuente imaginaria. La segunda es aquella correspondiente a una ciencia que trasciende todos los límites del saber totalitario, y tal es la ciencia que permite la posibilidad del mal físico sin el mal moral. La causa es que el rebasamiento del ego psíquico por él mismo le permite trascender las leyes de la naturaleza contingente, volviéndose así casi enteramente libre, aun cuando su cuerpo permanezca sujeto a esas leyes, como no podría ser de otro modo. No por eso se puede pretender que el cuerpo sea la causa de la caída del espíritu humano, pues es la unión del cuerpo y de la energía espiritual lo que hace al hombre, que sitúa su espíritu en el nivel más alto de la organización del universo y es por esto que el mal se apegará mucho más a este último que a cualquier otra cosa [64].

¿Qué queremos decir con esto? Puesto que el espíritu, al rebasarse, se libera del mal moral, ¿se vuelve realmente libre? Parece que sí, y es entonces cuando el mal atacará al cuerpo físico, incluso intentando hacer caer al espíritu. Que el cuerpo físico se rebase como lo hace el espíritu no es en absoluto evidente, sobre todo en los contextos de la filosofía y de las ciencias básicas, pues la primera es una actividad intelectual que tiene como meta los sujetos y los objetos del conocimiento, así como el conocimiento mismo, y las segundas debido a las leyes de la naturaleza que ellas investigan. Con esto queremos subrayar el carácter extraordinario de poder concebir un mal físico sin el mal moral, para un ser que, como el hombre, posee una energía espiritual [65]. Ya hemos visto arriba cómo el movimiento místico es el único que en cierto sentido tiene éxito de alguna manera al "decir" Dios, ya que su discurso nunca acaba [66]. Entramos así en un terreno que no pertenece al de un saber englobante. Aquí el saber limitado por las leyes de la naturaleza o el saber de los procesos del conocimiento no son suficientes; la ciencia del saber sin saber no puede estar limitada, ya que pretender lo contrario iría directamente en contra de su propia naturaleza.

Subrayémoslo una vez más [67], es el universo entero [68] quien nos grita con todas sus fuerzas, a través de su comportamiento, que está en el devenir y que nos muestra por ahí la puerta de entrada hacia esta ciencia trascendiendo:

Entraba en donde no sabía
y permanecí no sabiendo
toda ciencia trascendiendo [69].

Y esta *ciencia trascendiendo* no puede desarrollarse más que a través de la revelación y el descubrimiento de esta trascendencia absoluta personal y que es digna de ser amada [70]; la verdad está incluida. Este amor no es el amor de las pasiones sentimentales; está más allá de éste. Ya no se trata (una vez que se cruzó la puerta) de un esfuerzo que encuentra su origen únicamente en el hombre. Es esta razón por la que mientras el hombre esté vivo, su espíritu mismo, al rebasarse, no puede ser totalmente libre, ya que está "pegado" al cuerpo. A partir de ahí, un mal físico sin un mal moral implica haber alcanzado este rebasamiento, y éste es en sí una especie de minimización del mal o una puesta entre paréntesis, porque el solo mal físico es bastante más soportable que cuando está acompañado de la aflicción del espíritu. La experiencia muestra que aquellos en quienes el éxtasis [71] es total, el mal físico se reduce a su más simple expresión. Si el cuerpo llegara a rebasarse a su vez, está claro que en ese momento el estado del hombre se encontraría íntegramente más allá de las barreras de la naturaleza. Dicho de otra forma, el tiempo habría terminado su labor, el tejido de la realidad, con su textura de complejidad, se encontraría concluido así como el crecimiento del cuerpo que le corresponde. Ese sería el punto Omega donde el spinozismo se realizaría totalmente [72].

Por eso, en cierto aspecto, el rebasamiento de la razón por ella misma, en este camino metanoético, es ya el comienzo de un movimiento místico, que hace del mal moral (al menos él) un simple obstáculo [73] que puede ser vencido. Una vez que el espíritu humano se encuentra rebasado por él mismo en la dinámica de la escatología, de la escatología del sufrimiento, que no es simple ego psíquico, un conjunto de líneas de intencionalidad, en tanto que éstas son aún sujetos de las leyes de la naturaleza, incluso cuando no puedan ser esquematizadas, comprendemos por qué la concepción del alma en la fenomenología de Husserl está más bien restringida, ya que no posee la flexibilidad necesaria para poder "fluir" al través del "agujero" de la eternidad. Esta flexibilidad es la falta de viscosidad necesaria para tal flujo, y una vez

que el "alma fluido" comienza a escurrir a través del orificio del conocimiento auténtico, no debe disminuir su viscosidad, ya que el flujo continuará sin ningún esfuerzo de su parte, simplemente atraído por el vacío de la plenitud eterna [74]. Observemos, sin embargo, que esta ciencia trascendiendo rebasa también a la metafísica, ya que esta última no se ocupa de la dinámica de la razón tendiente hacia la eternidad y hacia lo eterno. Esta ciencia que lo trasciende todo es *el conocimiento* mismo, lo indecible, lo inexpresable, aquel del cual podemos hablar indefinidamente sin haber dicho nada, lo que está más allá de cualquier intuición. Es aquel del cual cada sistema filosófico, toda la ciencia teórica y experimental, todo el arte, en pocas palabras, todo el conocimiento del hombre, no son más que parábolas que cuentan algunos aspectos entre su número infinito.

Ahora sí es posible comprender lo que habíamos querido decir con la imagen del equilibrista, con la *barra* que, cuando la suelta el saltimbanqui, marca la perdición de este último. La barra es el símbolo (por supuesto que infinitamente imperfecto) de esa trascendencia absoluta de la que todos los grandes pensadores han querido decir algo. El descubrimiento de la frontera de la razón provoca una rebelión [75]. Eso está muy bien y es, de hecho, el primer deber del hombre: descubrir sus límites, y eso es lo que hizo Kant. Acto seguido, el espíritu libre de restricciones cae o bien en el error de reflejarse en esta frontera en su impulso narcisista, o pretende ir más allá de la frontera creyendo que está fija [76].

Las dos trampas así engendradas conducen a dos actitudes intelectuales inadecuadas, que en algunos casos pueden llegar a ser auténticamente maléficas, en tanto que pretenden rebasar de una manera imprevisible las realidades que investigan y porque están tentadas a imponer sus sistemas de descripción y de interpretación, cuando en realidad no son más que parcialmente adecuadas. He aquí la tentación de totalización, de autosuficiencia, en pocas palabras de soberbia [77].

En estas dos actitudes encontramos cada vez una cierta forma de rebasamiento de la razón, pero que, en lugar de conducir al conocimiento verdadero, se convierte en instrumento de desorden. Es este tipo de mal sutil el que encontramos con frecuencia en los dominios tecnológico y moral, cuando una pseudoexplicación o una pseudoverdad, investida del prestigio científico, causa

un desorden profundo. Cuando hablamos de una pseudoexplicación y de una pseudoverdad, queremos decir que en los dos caminos mencionados hay una parte de verdad y de explicación. En otras palabras, nuestro mensaje es que tenemos *tanto* que descubrir la frontera *como* rebasarla, y que al descubrir que no está fija, sino que está en *devenir*, es en este devenir, no en otra cosa, en donde se encuentra el verdadero conocimiento. Este conocimiento es inalcanzable en las condiciones de contingencia en las que vivimos, es cierto, pero es generador de verdad y de amor. Ni la ignorancia ni el olvido pueden hacer nada por la salvación [78] del hombre; sólo el conocimiento real (que no es alcanzable por medio del solo esfuerzo del hombre) comulgando con la eternidad, es lo que hace del hombre lo que está llamado a ser: un hombre verdaderamente libre.

El orden exterior, así como la regularidad del cosmos, no pueden ser reconocidos más que cuando el hombre ha puesto orden en su propio caos interior y, a la inversa, el orden interior no puede establecerse más que a través de la experiencia del orden exterior del mundo. Luego entonces, el hombre necesita estar acordado con la trascendencia, propia y del mundo, si queremos una concordancia adecuada y fructuosa entre su orden interior y el orden exterior. Si no es así, su manera de ordenar las cosas de la naturaleza reflejará el desorden latente en él y no será nunca el hombre que debe ser, aceptándose como es, donde es, tanto en el espacio como en el tiempo, no en una actitud de conformismo, sino en concordancia con su devenir cósmico. Este cosmos no va ni hacia un cero absoluto ni hacia la entropía máxima, va hacia lo que no es, su *Otro*, para el cual está hecho y en el cual encuentra su sentido y su subsistencia.

5.
EL UNIVERSAL CONCRETO Y EL CONCRETO UNIVERSAL

La *querella de los universales* es una disputa filosófica que se remonta a la confrontación de algunos aspectos centrales de los pensamientos platónico y aristotélico. Aunque el punto más álgido de esa querella se desarrolló en la Edad Media, podríamos decir que, en buena medida, el pensamiento de hoy guarda la impronta de ese *impasse* filosófico bajo la forma de duplas como las palabras y las cosas, el idealismo y el realismo, la teoría y la práxis, etc. El tema de los universales concierne fundamentalmente a la metafísica, a la lingüística, a la antropología y a la psicología intercultural, ya que los universales son fenómenos que se encuentran en todas las lenguas naturales o en todas las culturas humanas, "porque todo lenguaje humano tiene reglas y cada término significa *ad placitum* una cosa, según una ley que no varía, porque el hombre no puede llamar al perro una vez 'perro' y otra 'gato', ni pronunciar sonidos a los que el acuerdo de las gentes no haya atribuido un sentido definido[1]".

Los universales son, en la provincia de la metafísica, tipos, propiedades o relaciones que poseen un carácter universal en el sentido en que pueden, según Aristóteles, ser dichos acerca de variedades, es decir, ser concebidos como característicos de varias cosas singulares diferentes. Los universales son una manera de comprender lo que es común a las cosas singulares[2] y que denominamos por oposición a los *particulares*, por ejemplo, la "humanidad" se opone a la distinción particular de tal o tal *ser humano*. El punto central que se debate en metafísica es saber si los universales tienen o no una existencia en sí (realismo en el sentido del realismo de los universales) o si son simplemente conceptos producidos por el espíritu, que en el lenguaje se expresan por

medio de *nombres* (nominalismo). En el caso de tener una existencia real, surge la cuestión de cómo se articulan con la existencia de los particulares. Es esa oposición realismo/nominalismo la que se da, aunque de una manera simplificada, entre los sistemas de pensamiento de Platón y de Aristóteles, y por ello no es de extrañar que la escolástica medieval reviviera esa oposición en forma de querella de los universales. Después de sufrir un cierto descrédito a lo largo de la filosofía en la modernidad, el debate reapareció en el mismísimo seno de la filosofía analítica con Bertrand Russell y con David Armstrong [3] (quien defiende un realismo de corte aristotélico, en coordinación con datos científicos de las propiedades existentes). Más tarde, el debate se reduce al encuentro frontal entre la metafísica analítica y los tropos (propiedades irreductiblemente particulares).

Queremos mostrar en esta sección cómo se articulan esos dos momentos, lo universal y lo concreto. Cabe señalar que la antesala de esa muestra es una situación filosófica básica conocida como "el problema de lo uno y lo múltiple [4]", porque históricamente precede al de los universales. En este binomio estamos apostando por dos maneras distintas, aunque muy cercanas, de hablar del problema de "decir el conocimiento", o sea, de comunicar una verdad. Ello constituye el *quid* de toda la expresión humana. En consecuencia, querer presentar la relación que hay entre la irreversibilidad del tiempo y el problema de las dislocaciones propias de la realidad concreta, es decir, la cuestión de la necesidad y de la contingencia, no constituye más que el primer capítulo en las vidas exterior e interior del hombre. Todo lo que sigue es el diálogo íntimo entre el *mismo* que somos nosotros (infinito indecible que llevamos en nosotros mismos) y el *Otro* (infinito verdadero que un día podremos "ver" tal cual es). Prácticamente toda la filosofía está contenida en ese diálogo; todo sistema filosófico expresa de una manera u otra este problema del *uno* y el *múltiple*; todo el discurso del hombre (en lenguaje corriente) se reduce a eso. El mal, único obstáculo de envergadura que puede presentarse al espíritu, debe ser estudiado en términos radicalmente diferentes de aquellos que utilizan la filosofía o las ciencias básicas; sin embargo, la aportación de éstas es fundamental para la *descripción* del comportamiento del cosmos y del entendimiento que lo estudia.

¿Por qué evocamos ahora el problema del mal? Pues bien, existe un sinnúmero de razones y, por mucho, las más relevantes tienen que ver con los juegos de la libertad, y esto es particularmente importante en el contexto de la acción humana, pues el epicentro de ella es, precisamente, la libertad. Suele considerarse que cada individuo ha de "responsabilizarse de sus actos" y, en efecto, es un concepto que suena bien, que posee buena prensa; sin embargo, se ha de tener en cuenta que en la flecha del tiempo en la que suceden los eventos del mundo, de los que forma parte el hombre, esa petición no es posible desde el principio. ¿Cómo es posible hacerse responsable de una inmensa cantidad de variables sobre las que no tenemos ningún control? ¿Qué papel activo lleva el ser humano, o cualquier ser vivo, en el fluir de los fenómenos que se nos terminan imponiendo? ¿Cómo descubrir la estructura de la existencia sin intervención de la mano del hombre? La responsabilidad exige, como petición de principio, una habilidad para responder y lo que llamamos comúnmente 'actos libres' no son otra cosa sino una colección de sucesos inconscientes, con un gran número de decisiones que otros han tomado por nosotros… ¿Es eso justo? Nos parece que no. ¿Hay alguna salida posible? Sí, sí la hay. Que la responsabilidad preceda a la libertad y no al revés, que es como se les suele colocar, porque cuando la responsabilidad precede al acto libre, éste se mueve en la dirección de la promoción de la paz, interna y externa; se promueve la paz y punto, con su séquito de beneficios para todos. Además, lo que resulta más relevante, la paz así alcanzada no es obra de inacción sino, por el contrario, es tarea permanente de construcción activa, no de sedimentación o erosión.

Como siempre sucede, al menos en las áreas humanísticas, se entremezclan juegos del lenguaje que no siempre contribuyen a aclarar las cosas. Así, en lo tocante a la libertad y el problema del mal, la conciencia viva al encontrarse en el camino de la existencia, de hecho, siempre en sus comienzos, es el presupuesto sin el cual difícilmente se desemboca en algún valle de coherencia. Esa es la mayor aspiración epistemológica, a saber, la de la no contradicción en el discurso, y aunque la mayoría de las veces sólo queda en eso, en aspiración, basta al espíritu humano para, probablemente, evitar el escollo del mal moral. ¿Y qué hay del mal físico? ¿Cómo explicar las decrepitudes congénitas, tan cargadas

de intencionalidad? ¿Por qué existen seres humanos que reciben todas las oportunidades y, en cambio, otros, la mayoría quizá, no reciben nada o demasiado poco? Vamos, el problema es tan ingente que no faltan los que consideran que ese es un misterio, más que un problema. Es posible que así sea, pero ello no debe constituir una salida fácil a la situación, que puede llegar a ser insoportable para millones de personas. ¿Hay alguna explicación?

Por eso tenemos que considerar los juegos del lenguaje, incluso en el sentido de Wittgenstein, para evitar reducir el problema del mal a eso solamente. Este aspecto del estudio no puede ser soslayado impunemente ya que una buena parte de la estructura del inconsciente se basa en la propia estructura lingüística; además, el inconsciente mismo es el asiento de la formulación, tanto de lo universal como de lo concreto. Así se tiende un puente entre, por un lado, la sinrazón del mal en la existencia y, por otro, del poder del discurso lingüístico que no sólo es hecho por el individuo, sino que aquel también hace al individuo. El doble "juego" de la estructura del lenguaje y del fenómeno que representa, es decir, de lo estructuralista y de lo fenomenológico de las formas lingüísticas, es lo que permite el hecho hermenéutico con el que se identifica a la prosa del mundo.

Para ir más allá del terreno de la lingüística, a saber, hacia el mundo de las matemáticas, especialmente al terreno de los números, deberíamos ahondar en las ideas del espacio y de las geometrías no euclidianas. Es el concepto de *estructura* el que se encuentra detrás de todos esos tópicos. Una exposición de este tema aunque fuese somera, sería extensa y nos alejaría demasiado del objetivo que nos hemos fijado, a saber, explorar cuáles son los intereses de las ciencias básicas frente a la diversidad de niveles de la realidad del mundo y, cualquiera que sea la respuesta, qué es lo que conforma la conciencia de la ciencia en este juego complejo de lo uno y lo múltiple, de lo concreto y de lo universal.

A lo largo de la historia se han propuesto otros modelos y hasta ahora tenemos elementos que no poseíamos antes, elementos científicos, actitudes de apertura nunca antes encontradas. Existen, además, no pocas trabas al pensamiento abierto e inacabado. Si logramos mostrar una forma concreta de conceptuar a la totalidad material y sus reglas del devenir, ese sería ya nuestro pago al esfuerzo realizado. Probablemente éste sólo consista en formu-

lar las preguntas adecuadas en el momento preciso. Como siempre, las ciencias y la filosofía terminarán reconociendo que ellas solas no pueden agotar el camino hacia la adecuación completa. Como quiera que sea, el tiempo será lo que haga la diferencia entre la actualidad (i.e., lo actual) y la posibilidad (i.e., lo posible), entre el cambio y la identidad, entre lo uno y o múltiple. El pensamiento escolástico rechaza toda forma de idealismo vía el rechazo de cualquier forma de iluminismo. En cambio, admite el realismo que está más cerca de aquel que trabaja por instinto en el sentido común. Se presenta de esta manera el dualismo (no maniqueo) entre en espíritu inmaterial y el realismo material. La inteligencia debe desmaterializar su objeto para asimilarlo, pero con tal delicadeza de tacto que no llegue a deformarlo. Así, abstraer no es sinónimo de falsear la realidad. ¿Cómo describir este contacto inmaterial, casi virginal, de la inteligencia con la imagen que representa lo sensible?

En las tradiciones tomista y neotomista se encuentran teorías que se apoyan sobre diversas analogías [5], con el fin de precisar esta relación [6]. Antes de exponer lo que nosotros pensamos al respecto, no está de más recordar que estas comparaciones de iluminación de imágenes, de depuración, de denudación, de acción instrumental, se sirven de imágenes como de útiles que llevan de la mano a la comprensión de lo que se quiere decir, pero con facilidad inducen al error al espíritu débil. En el fondo, lo que hay que saber es que la imagen es causa de la idea, pues es la primera que impone su especificidad y sus características. Sin embargo, no es causa total, ya que no explica el modo de ser inmaterial. Por lo tanto, es causa parcial y depende de otra: de ahí la comparación del instrumento. Lo que recibe como complemento de eficacia y aquello a lo cual desemboca es del orden de lo ideal (por eso la comparación con la luz). De todo esto resulta, en nosotros, el conocimiento simple de lo compuesto, general de lo particular, lo uno de lo múltiple, y de ahí surgen los símbolos de depuración, de denudación, etc. En suma, la idea es una transposición de la imagen a un modo superior, lo que sucede bajo la influencia de un poder inmanente que nombramos por su acto (intelecto agente). Este juicio lleva hasta sus justas proporciones las disputas entre los escolásticos. Todas estas analogías tienen su

valor, pero ninguna basta para describir correctamente la actividad inmaterial de la inteligencia.

Si bien la búsqueda de isomorfismos es, al menos en las ciencias básicas, una meta en sí, se hace necesario plantear el cuestionamiento de hasta dónde son válidas las comparaciones que así se generan, en especial entre disciplinas de diversa naturaleza. Esto equivale a plantear el valor de la *analogía* en las ciencias, y aunque existen muchas puertas posibles para entrar en esa temática, conviene comenzar por justificar su tratamiento en este apartado.

La filosofía escolástica se dedicó en gran medida a afirmar que el conocimiento es la unidad por analogía, sobre todo en su forma aristotélico-tomista. En épocas más modernas, una interesante reflexión al respecto es realizada por Ludwig von Bertalanffy en su obra central [7]. Este autor, sin duda pionero en lo concerniente al estudio de los sistemas, desemboca en un mar de determinismo [8]. No obstante, hay puntualizaciones que efectúa y que merecen la pena de ser consideradas como justas, a pesar de ser parciales. Con ese fin, hemos elaborado un cuadro sinóptico (ver el cuadro más abajo) en el que se muestra lo afirmado por Bertalanffy acerca de tres puntos fundamentales sobre el isomorfismo en la ciencia, nuestra lectura filosófica sobre los mismos puntos y, finalmente, la configuración que debería ir más allá del lenguaje matemático, arrastrándolo consigo.

Es muy acertado que, en efecto, el *isomorfismo* tiene dos niveles de aplicación o uso, a saber, como lo hemos subrayado en la determinación de patrones de referencia de escalas de medida, según los diversos niveles de las manifestaciones de la realidad, es decir, en los niveles con los que interpretamos al mundo. También existen los distintos tipos de isomorfismos con los que se comparan unas disciplinas con otras, unas formas de ciencia con otros pensamientos. Ese es el punto que puede representar la santabárbara del navío del conocimiento inter y transdisciplinario. Es la razón por la que se vuelve necesaria una visión más cercana de la noción de analogía pues, como veremos, más que una posible manera de acercarse a la realidad estructurada del mundo, es *la* única forma en la que el hombre conoce la realidad.

Las razones de la filosofía general que aparecen en el cuadro son las que, a nuestro parecer, ubican los aspectos centrales de la conciencia del hombre en el mundo; las codificaciones, en cam-

bio, se refieren a las estructuras expresivas en las que deberán proyectarse esos aspectos centrales. Las lógicas así constituidas fijan sus bases en el concepto de *analogía*. La pregunta es, por supuesto, dónde se encuentran, si los hay, los límites de validez de las analogías en la ciencia y, ello, tanto en la intra- como en la extra- e inter-disciplina [9]. Todo pareciera indicar que quien impera en el mundo de la analogía es la *similitud*. Aun así, en primer lugar la analogía concierne al lenguaje metafísico, su alcance es ontológico (para Tomás de Aquino y sus seguidores), lo que termina por poner en claro la complejidad existente entre el mundo como se nos manifiesta y el mundo como *es*.

Requisitos previos para la existencia de un isomorfismo interdisciplinario	**Ludwig von Bertalanffy** (*Teoría general de los sistemas*, FCE, pp. 82-91)	**Razones de la filosofía general**	**Configuración metamatemática**
Sujeto cognoscente	"Los isomorfismos o leyes descansan en *nuestra cognición* por un lado y en la realidad por otro".	Razón epistemológica que debe comprender la participación neurobiológica en la generación del *pensamiento* y del *pensamiento* del *pensamiento*.	Codificación en forma de una lógica plástica que, tomando una configuración precisa en un momento dado, sea capaz de modificarse a sí misma.
Objeto conocido	"...estas leyes y esquemas servirían de poco si *el mundo no fuera tal que le resultaran aplicables*".	Razón ontológica que, en las ciencias básicas, se refiere a la *inteligibilidad* de la naturaleza.	Codificación de las lógicas estructuradas como discurso mineral, vegetal, animal, etc.
Correlación sujeto-objeto-sujeto	"El paralelismo de concepciones generales y aun leyes especiales entre diferentes campos es consecuencia de que se ocupen de 'sistemas' y de que ciertos principios generales se apliquen a sistemas, sin importar su naturaleza".	Razón ética sistemática y sistémica del otro, no como realidad independiente, ni como realidad dependiente, sino como realidad autónoma.	Codificación de la lógica interactiva que explicite los comportamientos críticos en la creación y destrucción de correlaciones entre campos del conocimiento.

Resulta notable la observación que hace Tomás de Aquino, al subrayar que Aristóteles tiene dos concepciones distintas acerca de la analogía en dos textos clave. El primero proviene de la *Ética a Nicómaco*: "Es uno por analogía lo que se reporta a un otro como otro a otro. Lo que la vista es al cuerpo, el espíritu lo es al alma [10]". Aquí el estagirita emplea la noción etimológica de la palabra *analogía*, es decir, a un reporte de igualdad entre dos proporciones,

a/b=c/d

Esta manera de concebir a la analogía se entiende, en lo fundamental, con la idea de *escala* y, por ello, se le conoce como *analogía de la igualdad de proporciones*, o simplemente *analogía de proporcionalidad*. Ese es el momento de la semejanza [11]. Sin embargo, existe en el pensamiento aristotélico otra analogía, la *analogía de atribución*, el momento de la diferencia; la idea de *unidad* se muestra más explícitamente en la *Metafísica* de Aristóteles:

> ...el ente es dicho de manera múltiple, pero con respecto a un término uno y a cierta naturaleza única, y no por homonimia [12].

Esta "analogía" se refiere a la relación de términos múltiples con un término único y primordial (no sólo a una igualdad de proporciones [13]). Esto significa que, en este tipo de analogía, se trata de una relación simple con un término primero y único del cual dependen los otros términos y con respecto a los cuales son nombrados.

La conclusión mayor que se desprende de este breve recordatorio es que la *analogía*, como factor aglutinante de la unidad, se encuentra ubicada entre lo *unívoco* y lo *equívoco*, siendo lo primero dos maneras de llamar la misma cosa y lo segundo un paralelismo estricto entre dos formas de conocimiento, que nunca se tocan, o sea, se llama de la misma forma a dos cosas distintas [14]. Esta oposición, que es la de lo uno y lo múltiple [15], si se ve desde un punto de vista simplista, puede parecer sólo un asunto de personas que se dedican a la lógica. No obstante, ya desde los dos tipos de analogía descubiertos por Tomás en la obra aristotélica, la una proveniente de la *Ética a Nicómaco* y la otra de la *Metafísica*, las ubican fuera del contexto de la estricta lógica formal (lo que quiere

decir que deberían haber sido formuladas como parte del *Órganon*). La posición de Aristóteles se comprende por lo general como un realismo inmanente de los universales (hombre, blancura, etc.), que poseen una existencia real y crean una instancia en el momento de ser aplicados a las cosas particulares (hombre blanco), a los individuos (este hombre). En cierto sentido, Aristóteles fundó su lógica y todo su pensamiento sobre la noción de *predicado* (atributo), que es lo que se afirma de un sujeto, casi siempre mediado por el verbo *ser*, como en la frase "Sócrates es mortal". Sin embargo, un predicado puede ser asignado a varios sujetos: Sócrates es mortal, Alex es mortal. De esa manera, los *géneros*, es decir, las ideas generales o las clases engloban a varias especies, como la mortalidad, son universales predicables. En ese sentido, "hombre" sería un universal y "Alex" un término individual, pero queda por aclarar qué es lo que Aristóteles entiende por las *cosas* (πραγματα), a saber, si son realidades concretas o si son conceptos. En la línea del realismo de los universales, se debe distinguir entre *predicable* y *universal*, donde el primero es "aquello que se puede decir de varios", un término, mientras que el segundo es "aquello que puede estar en varios", una cosa o una propiedad. Según los nominalistas [16], predicable y universal son sinónimos, es decir, que son términos del lenguaje mental que designa los conceptos o signos y, aún así, como el predicable es lo único que queda, se tiene la idea de que un término es universal cuando significa varias cosas a la vez. Hacia el año 200, Alejandro de Afrodisia, crítico de Aristóteles, al plantear el estatus ontológico de lo universal distingue lo universal inmanente a las cosas y lo universal posterior a las cosas. En estos términos es donde el texto de Porfirio de Tiro, citado más arriba, encuentra su relevancia: El hecho de saber si los géneros y las especies son realidades subsistentes o si son productos del intelecto, si están separadas de lo sensible, que son incorpóreas, o si son inmanentes a lo sensible, que son corpóreas.

Una primera alternativa opone el "realismo" platónico de las ideas (géneros y especies, por ejemplo, "la abeja" en sus esencias, poseen una existencia real, un carácter general, como formas ideales, ideas separadas) al conceptualismo aristotélico (como en la afirmación que reza que "las ideas generales existen solamente en el espíritu"). Una segunda alternativa surge del propio realis-

mo platónico; si admitimos la tesis platónica que postula la subsistencia de los universales, se presenta la situación planteada por los estoicos, a saber, que géneros y especies son corpóreos o incorpóreos. Para los estoicos casi todo es corpóreo, excepto el *lugar* (que no es lo mismo que el espacio, aunque parece que ellos los confundían), el *tiempo*, el *vacío* y lo *expresable*, en cambio, lo universal es incorpóreo para Platón. Finalmente, Platón pensaba que lo universal es una de dos, o una forma separada o un concepto mental posterior a las cosas en el orden del ser, como sí lo sostiene Aristóteles, que parece atribuir una forma de realidad a los universales, no separados de lo sensible y, en consecuencia, reciben el estatus de *ser subsistente* en las cosas.

Fue Boecio quien en el siglo VI consideró que los universales son, a la vez, inteligibles y sustanciales: tienen una existencia singular en la realidad y una realidad universal en el espíritu [17]. Este es el realismo moderado que retomará Tomás de Aquino más adelante en el siglo XIII; además, Boecio también es quien introduce de manera sistemática la distinción entre *voces* (formas generales del lenguaje) y las *res* (cosas) señaladas en el discurso [18]. Para Juan Escoto Erígena, hacia el año de 860, es indiscutible el realismo de los universales y, de facto, lo particular o concreto no es más que una reunión de propiedades universales.

La *querella de los universales* se cristalizó en la oposición entre la llamada *sententia vacum* (i.e., doctrina de palabras: las ideas generales no son más que flujos de sonidos) y la *sententia rerum* (i.e., la doctrina de las cosas: las ideas generales expresan las realidades). Es Pierre Abélard quien desata la polémica en el año de 1108 al atacar a su maestro Guillaume de Champeaux; éste sostenía, según Abélard, la teoría de la esencia material que se puede resumir en la cita: "una misma característica se encuentra por esencia al mismo tiempo completa en cada uno de los individuos del grupo y, por lo tanto, la diversidad no viene de la esencia sino que es la multiplicidad de los accidentes la que conlleva a la variedad [19]". En lo consecutivo, los comentaristas de pensamiento neoplatónico distinguieron tres tipos de universales: teológicos, físicos y lógicos [20]. En consecuencia, se terminan enfrentando tres grandes teorías, dependiendo de en dónde se sitúe el universal:

i) *ante rem* (antes de la cosa). Anterior a la pluralidad de los seres y, en consecuencia, existiendo por sí, que es el pensamiento de Platón con el realismo de los universales. En el realismo de los universales, que preconiza que el concepto precede a la cosa, éstos son auténticamente cosas (*res*), realidades que existen fuera del espíritu humano, antes que los seres particulares. El "realista" de las esencias sostiene que los universales son cosas, poseen una realidad ontológica (tesis platónica) y que los conceptos no son simplemente nombres, sino que tienen un fundamento en la realidad. Para Guillaume de Champeaux, el universal es una naturaleza en la que los singulares no se distinguen (los hombres singulares, distintos en sí mismos, son un mismo ser en el hombre). De hecho, Platón defendía esta teoría de la no diferencia, al sostener que la forma es aquello por lo cual las cosas no se diferencian.

ii) *in re* (en la cosa). En la pluralidad de los seres, como en el pensamiento aristotélico y en la forma inmanente; este es el conceptualismo, según el cual el concepto se encuentra en la cosa misma y, en este sentido, en realidad los universales son los conceptos, es decir, construcciones mentales con relación a la realidad. Hacia el año de 1108, el filósofo francés Pierre Abélard (alumno tanto de Roscelin de Compiègne como de Guillaume de Champeaux) intentó encontrar la posición intermedia que es la que originalmente se denominó *conceptualismo*. A decir verdad, esta no es más que una variedad del nominalismo que resulta de la imposibilidad de atribuir un estatus real al universal pensado.

iii) *post rem* (después de la cosa). Posterior a la pluralidad y, por lo tanto, en el espíritu, como para los estoicos y los conceptos lógicos, así como para el nominalismo. Para este último, el concepto viene después de la cosa y los universales no son más que palabras (*voces*), soplos de la voz. Roscelin de Compiègne afirmaba que los universales son, antes que nada, abstracciones que sólo poseen existencia en el espíritu de aquel que las forma y por medio de palabras o nombres (de ahí el término *nominalismo*) con los que se les designa. Según Abélard, el realismo de los universales en Guillaume de Champeaux desemboca en contradicciones. ¿Cómo es posible que una esencia humana se encuentre completa tanto en Sócrates como en Alex? Cada ser es singular e irreductible y sólo el individuo existe real y sustancialmente.

Según Guillaume, los hombres poseen todos la misma esencia, pero sufren modificaciones accidentales. Abélard concluye que lo universal concierne a los individuos en cuanto que se ponen de acuerdo en el hecho de ser "hombre": la universalidad no puede ser más que del orden del lenguaje (lo que constituye el centro de la tesis nominalista), ya que los conceptos generales son nombres que rinden cuentas de las cosas sin ser ellos mismos las cosas (tesis nominista y antirreísta). Por ejemplo, no hay un hombre que represente a todo el Hombre; en cambio, a partir del momento en que nos encontramos con un hombre, en que empleamos la palabra "hombre", elaboramos el concepto de hombre [21].

La necesidad de elaborar teorías cada vez más matizadas del problema de los universales, a lo largo de la Edad Media, encontró exponentes de gran talla, de los que comentaremos brevemente a dos de ellos [22]. De esas teorías intermedias se debe destacar la de Tomás de Aquino (1225-1274) que defiende un realismo moderado de los universales. Para él, los universales expresan bien la naturaleza de las cosas, pero su estado de universalidad sólo les es conferida por el espíritu. Lo universal representa realmente las naturalezas, pero vistas en un estado de subjetividad [23]. Por su parte, John Duns Scotus (1266-1308) adopta un realismo sutil. Sostiene que si la universalidad es atribuida por el espíritu a las entidades particulares, sigue siendo cierto que éstas poseen una naturaleza común que, como tal, es indiferente tanto a la universalidad como la particularidad. Esa naturaleza común queda particularizada en el ser, donde cada individuo posee una esencia singular, y ésta es concebida como universal por el espíritu con base en el fundamento real que ella constituye en las cosas. De esta manera, el *doctor sutilis* afirma que no es posible extraer lo universal de lo particular, ni captar la particularidad de un individuo como tal; el espíritu sólo puede proceder a una distinción formal, por medio de la cual se distinguen la *naturaleza común* y la *naturaleza común individuada*. Esta distinción se caracteriza por el hecho de que permite discernir entre rasgos que no son verdaderamente separables, sino que poseen un fundamento *in rebus* (en las cosas concretas [24]).

En el pensamiento filosófico contemporáneo y en la órbita de los epistemólogos anglosajones, se debe mencionar la obra de dos pensadores, Bertrand Russell (1872-1970) y David M. Armstrong

(1926-2014). El primero sólo admite dos clases de entidades reales, a saber, las *particulares* (objetos, físicos, sensaciones, etc.) y las *universales* (predicados y relaciones). No debemos olvidar que Russell, junto con George E. Moore (1873-1958), encabezó una cruzada contra el idealismo en Gran Bretaña y que, además, su transición súbita al realismo, se vio influenciada por sus charlas con Giuseppe Peano (1858-1932) en el Congreso de Matemáticas en París en 1900. De ahí que desarrollara su *teoría de las descripciones* ante las dificultades que surgen en frases verdaderas que emplean conceptos inexistentes (v.gr. "el unicornio no existe"). Con respecto a Armstrong, su pensamiento es de corte naturalista, es decir, que considera que sólo el espaciotiempo existe y que cualquier otra "realidad" de la que se hable será de carácter más bien conjetural. Considera que han habido seis "teorías" o modelos de pensamiento acerca de los universales [25].

a) Teoría de las clases naturales primitivas. A manera de ejemplo, la clase [26] de todas las cosas que son blancas constituye una clase natural presentando un grado suficiente de naturalidad. Es todo lo que se puede decir acerca de aquello que hace que una cosa blanca sea blanca.
b) El nominalismo (*vide ad supra*) que se funda en la *similitud*. Las cosas blancas constituyen una clase natural por el hecho objetivo de que, en cierto grado, se parecen todas. Ese parecido es un hecho objetivo, pero no es analizable.
c) La aceptación de los universales. Todas las cosas blancas tienen en común una propiedad idéntica, o un conjunto de propiedades ligeramente distintas, correspondiendo a los diversos matices del blanco.
d) La teoría de las clases naturales de tropos. Cada cosa blanca tiene su característica propiedad de blancura, completamente distintiva de las otras formas de blancura; así, la clase de las blancuras constituye una clase natural primitiva.
e) La teoría de las clases de tropos fundadas en la similitud. Cada cosa blanca posee su característica propiedad de blancura, pero los miembros de la clase de las blancuras se parecen todos de manera más o menos estrecha, siendo ese parecido un elemento primitivo, es decir, que no se puede derivar de otra parte.

f) La aceptación de los tropos y de los universales. Cada cosa blanca posee su característica propiedad de blancura, pero esas propiedades particulares tienen, cada una, alguna propiedad universal de blancura.

Al final, como lo mencionamos al inicio de esta sección, el puente que se tiende entre el problema de lo uno y lo múltiple, por una parte, y el de lo concreto y lo universal, por otra, encuentra justificación en la base epistemológica que poseen ambos. ¿Cuál es esa base epistemológica? Si tomamos como punto de partida lo dicho hasta ahora, podemos afirmar que es el *carácter irreversible del tiempo* o, si se prefiere, *la flecha del tiempo*. La razón es que la epistemología, como cualquier otra expresión del pensamiento humano, se desenvuelve en el *discurso*, el cual, a su vez, es la interferencia de dos directrices: la primera es de orden físico y la segunda es de orden abstracto. El orden físico del discurso deriva del hecho de que las palabras, siempre finitas como finita es la capacidad de los pulmones, dicen entrecortadamente la hermenéutica de la realidad del mundo. El orden abstracto deriva de la complejísima red de asociaciones que el cerebro humano, en una cultura dada, crea entre lo percibido y la designación que hacemos de ello. Ambos órdenes construyen lo que llamamos el *sentido* del mundo, que es un punto central en tanto las limitaciones físicas del discurso como las bases evolutivas y neuronales de la interpretación de la realidad, ambos niveles se encuentran inmersos en la temporalidad y en su profunda asimetría. No podría ser de otro modo, pues nuestra muy particular forma de decir la realidad lleva esa impronta. Probablemente la multiplicidad con la que se manifiesta la realidad física del mundo sea la consecuencia de la irreversibilidad del tiempo, que opera sobre la materia y la energía, de tal suerte que lo universal es el intento por mitigar la aplastante multiplicidad de lo concreto el que, por su parte, expresa en su unidad el anhelo universal del encuentro entre la *ley* y la *justicia*.

En esta línea de razonamiento puede resultar muy ventajoso reconocer que por "ley" queremos significar el conjunto de las reglas del juego de la realidad física del mundo. Ese juego es, en definitiva, complejo, porque suele ser la intrincada manera en que el sinfín de variables de la realidad se acoplan y se desacoplan

unas con otras. Cabe decir que en el nivel de conocimientos que poseemos en la actualidad de esas reglas del juego, por lo menos en lo concerniente a las ciencias físicas, no es seguro que siempre hayan sido como hoy las vemos y, en consecuencia, no podemos pretender que las leyes de la naturaleza sean un conjunto fijo y carente de cambios. La idea de *ley* [27], para sobrevivir en las ciencias básicas, debe contemplar más a la idea de la complejidad que a un conjunto fijo e inamovible de principios. Aquí también es válido el viejo adagio atribuido a Heráclito de *panta rei* (todo fluye o se mueve o cambia [28]) como consecuencia de la oposición entre contrarios. Por su parte, la idea de *justicia*, en este contexto, apela al concepto primordial de *ius* que puede evocar la perfecta correspondencia entre dos principios contrarios (como hembra y macho), sin que le sobre a uno y le falte al otro. Así, ley y justicia son el trasunto de lo universal y de lo concreto, de lo múltiple y de lo uno, en el esquema conceptual que proponemos. En consecuencia, podemos afirmar que lo *concreto universal* y lo *universal concreto* se identifican en el nudo de la realidad porque, como lo hemos dicho más arriba, lo concreto expresa en su concreción la unidad anhelante de *uni*-versalidad y, al mismo tiempo, lo universal como el ardid del espíritu humano para aliviar la inexplicable multiplicidad de los seres. En otras palabras, la unión de la ley justa y de la justicia legal, de lo universal concreto y de lo concreto universal, de la multiplicidad en la unidad y de la unidad en la multiplicidad. Ese es el poso que queda al momento de reconocer el dolor primordial de la insatisfacción por no poder comprender del todo la complejidad del mundo [29].

6.
EL VALOR ESTRUCTURADOR DE LA CIENCIA

La última etapa que nos queda por cubrir si queremos mostrar que la ciencia produce un discurso de valor, sin importar si proviene de un hombre de ciencia teórica o si lo hace desde la experimentación y de sus potenciales aplicaciones tecnológicas, consiste en mostrar que dadas las características particulares de la investigación científica, ésta estructura al pensamiento. Huelga decir que, con base en todo lo mencionado hasta ahora, en este punto se juntan todas las observaciones efectuadas arriba en lo tocante a *saber hacer ciencia*: Una persona que nunca haya enfrentado las dificultades, de todo tipo, para ver desde adentro el quehacer de las ciencias, difícilmente podrá elaborar juicios de ningún tipo sobre lo que constituye una forma aceptable o no de trabajarla. No es casual que muchos de entre los más grandes filósofos de todos los tiempos hayan poseído mentalidades verdaderamente enciclopédicas, y manifiestarán en sus obras la inmensa variedad de temáticas que les movían [1].

Entre las ciencias básicas, la más antigua es la física y por esa razón vamos a considerarla como paradigma del poder estructurador de las ciencias en general. También es necesario reconocer que esa capacidad le viene a la física de su carácter de conocimiento *matematizable*, es decir, que es susceptible de expresar sus verdades e ideas en general en forma de ecuaciones, sistemas coordenados, etc., con lo que hace alarde de lo que Galileo había asegurado en los comienzos del siglo XVII, a saber, que la naturaleza emplea el lenguaje de los círculos, los triángulos y los cuadrados, o sea las matemáticas, para comunicarse y que quien quisiera conversar con ella haría bien en conocer ese idioma. El hecho es que las matemáticas poseen una singular capacidad para moldear

el intelecto, no sólo de los profesionistas, sino de cualquier existencia humana y de ahí la enorme importancia que reviste la enseñanza de esa disciplina en los años de formación de todo individuo. Lo más sorprendente es que haya tanta gente por el mundo que detesta a las matemáticas e, inclusive, a todo lo que tenga que ver con ellas. Desde luego, eso es lamentable ya que las matemáticas, la geometría, son de las ramas del conocimiento más espléndidas jamás realizadas por el hombre y, en consecuencia, carecer de la sensibilidad para notar eso trae como efecto un terrible empobrecimiento del espíritu. La pobreza en el pensamiento matemático en la aulas no sólo es imputable a los alumnos, sino que también muchos profesores de aritmética, geometría, etc., ignoran las motivaciones que llevaron a los antiguos a razonar como lo hicieron. De ello se deriva que los docentes, con no poca frecuencia, no están ellos mismos convencidos de la elevada estética de su saber y, es evidente, se vuelven incapaces de transmitirlo con pasión [2]. Ahora bien, si las matemáticas son la herramienta más importante para la estructuración del pensamiento, se ve a las claras en dónde está la fractura de la organización educacional de la mayoría de los países en el mundo.

Por fortuna, la filosofía ha reflexionado con profundidad a lo largo del siglo XX acerca de las matemáticas, de sus orígenes en el pensamiento humano, del concepto de número, de la teoría de los referentes y de la medida, de la idea de límite, etc [3]. El término *máthema* (en griego μαθημα) significa "ciencia", "conocimiento", "estudio" y el término *máthesis* (en griego μάθησις) se refiere a la actitud de aprendizaje que asume alguien que aspira al conocimiento, la acción de aprender y también de enseñar [4]. Del solo análisis etimológico de la palabra "matemáticas" se obtiene un primer gran fruto: las matemáticas, más que un conjunto de reglas y fórmulas, se refiere a una actitud de aprendizaje y, en ese sentido, todo el saber humano quedaría comprendido en esa vieja raíz. Es muy probable que por esa razón todos los sabios de la historia hayan mostrado, en mayor o en menor grado, interés por las matemáticas, en general, las de su tiempo o en algún tópico específico. El saber y el conocimiento son las consecuencia de una *actitud*, la actitud de aprender. Es importante subrayar que una "actitud" no forzosamente se refiere a una postura intelectual pasiva, sino a una acción, porque no se puede asumir una actitud

cualquiera sin una tensión interna que oriente y dirija nuestros esfuerzos hacia la meta anhelada. La actitud de aprendizaje comienza con la capacidad de *escucha*, es decir, no con la simple recepción pasiva de los sonidos que nos rodean, sino con la búsqueda activa auditiva de la música de la verdad, o de aquello que se le parezca. Quien no sabe escuchar, no sabe nada.

Todas las culturas de la historia, de todas las épocas y latitudes, han desarrollado alguna forma de matemática, ya sea con fines astronómicos, arquitectónicos, mágicos, o cualquier otro; no existe ninguna civilización que no haya conquistado esa provincia del saber. Baste pensar en la *escritura* como codificación del pensamiento y, si reflexionamos así sea poco sobre ello, se ve con claridad que ahí se anidan las matemáticas. Ni hablar de las culturas que han creado poesía, ya que en la poética, por medio de la métrica, se tienen proporciones y relaciones entre partes que quieren conjuntar un todo coherente. Lo mismo puede decirse de la música, que no sólo en la métrica de los ritmos halló acogida para las matemáticas, sino también en la capacidad creadora y evocadora que otorga a través de las emociones (de ahí la evocación, desde la música, a las experiencias cromáticas) y de la danza. A partir de la escuela pitagórica, la música fue contemplada no sólo como un *divertissement*, un pasatiempo, sino como un principio creador, por medio de los números. En otras palabras, los *arithmoi* (αριθμοι - números o conjuntos finitos) tienen, según el pensamiento griego antiguo, un poder de organización de la realidad. De hecho, en el entorno inmediato del mismo Platón se puede nombrar a matemáticos de alcurnia como Euclides [5], Teeteto [6], Eudoxo [7], Nicómaco [8], pues para el pensador ateniense las matemáticas reflejaban, en su más alto nivel, al mundo originario de las Ideas. Desde luego se debería mencionar al propio Aristóteles que, sin ser matemático en el sentido más estricto, sí que tuvo en consideración a los números desde el momento en que consideraba al tiempo como el número del movimiento [9]. En el fondo, ese es un concepto matemático, aunque Aristóteles no le otorga el mismo papel que Platón, es decir, no contempla a los números como la manifestación más pura del mundo de las ideas, sino como un método de analogía, inventado por el hombre para el conocimiento del mundo físico o, más precisamente, del movimiento y de los cambios en ese mundo.

Ciertamente Aristóteles y muchos de los miembros de la Academia de Platón, incluyendo al propio Platón, extendieron las ideas de los números a terrenos tan inesperados como los de la *ética*, la *política*, la *sociología*, prácticamente toda la *filosofía* (desde la metafísica, la epistemología, la estética, etc.), todos impregnados por conceptos matemáticos, basados en los números, manifestados a través de la idea de *proporción*. Ésta facilita la medida, es decir, la comparación entre dos o más entidades con respecto a uno o más patrones como referentes inamovibles. Por eso, a lo largo de los siglos, y desde la más remota antigüedad, no fue raro que se confundiera y se identificara a la *geometría* con la *matemática*. Pues bien, estas disciplinas, aunque relacionadas no son lo mismo: la primera es la ciencia de las proporciones, es decir, la *sistematización* de la o las comparaciones entre cosas, es la ciencia de las analogías (*vide ad supra*). Debido a esto, la geometría y la poética van de la mano, ya que la *métrica*, como medida y ritmo, llevan la impronta del patrón definido desde un comienzo, como la clave en la que se señala desde un principio en el pentagrama, para indicar en qué forma se ha de interpretar (hermenéutica) la secuencia de las notas. También ambas disciplinas hablan de analogías, de metáforas, de comparaciones, etc., exactamente como el elevado número de teoremas y lemas demostrados por Euclides en sus *Elementos*. Por otra parte, las matemáticas, aun si guardan relaciones claras con la geometría, se distinguen por el hecho de que las primeras se definen como *la ciencia de los números*, asumiéndolos como realidades ideales.

A pesar de todo, la "inocente" pregunta ¿qué son los números?, sigue sin respuesta satisfactoria hasta el día de hoy, incluyendo la gran cantidad de esfuerzo intelectual que se ha invertido en la historia para responderla. Amén de tomar en cuenta que entre esos esfuerzos encontramos los llevados a cabo por genios de las matemáticas [10], lo que sucede en realidad es que esa pregunta apunta a la raíz más profunda del intelecto humano; responderla equivaldría a desentrañar totalmente la forma en la que los hombres conocemos el mundo y a nosotros mismos. Es seguro que en el intento por responder lo que es un número, tendremos que remontarnos hasta los albores de la humanidad para intentar describir la manera exacta en la que surgieron esas entidades, probablemente como respuesta a algo imperioso: la necesidad de

contar, la necesidad de contabilizar sus recursos; más filosóficamente hablando, la conciencia de finitud, de los límites de y en la existencia humanas, trajo como consecuencia la necesidad de inventar una manera de comparar con certeza el número de miembros de la familia o de la comunidad cercana, con el fin de procurarse alimento y abrigo. El proceso de contar se lleva a cabo por medio de la comparación o, más formalmente hablando, de la *asociación* que a un elemento le asocia otro, uno y sólo uno, de tal suerte que, al final del procedimiento, se tienen relacionados un elemento frente al otro. Esto es lo que constituye, en la teoría de los conjuntos como la consideraron Cantor y Boole, una *función* y cada una de las zonas en las que se encuentran los elementos asociativos reciben el nombre de *dominio* y *contradominio*. Lo que llamamos "número", desde esta perspectiva, no es ni el dominio ni el contradominio, sino la asociación entre cada par de elementos; lo más interesante de este punto de vista es que no sólo hemos definido en dónde se encuentra ubicado ese concepto, en la asociación, sino que hemos descubierto el procedimiento por el cual se generan los números. Probablemente esa es la razón principal por la que el concepto de número sea, en cuanto tal, bastante etéreo e intangible: las partes, en el límite, se pueden ver y verificar, pero la relación entre ellas ya no. Finalmente, esto también explicaría por qué los pitagóricos llegaron a pensar que los números se encontraban en todos lados, en todos los niveles de la realidad del mundo. Ellos veían cómo todas las cosas se relacionaban unas con otras, eso sí, unas más, otras menos, pero todo tenía directa o indirectamente que ver con lo demás y, en consecuencia, no tuvieron empacho en pensar que los números tenían un poder creador de realidad. Esto llega a ser tan profundo que, se dijeron, podemos conceptuar a la realidad toda como una enorme complejidad en la que se crean y se destruyen las correlaciones entre sus partes, es decir, en la que los números orquestan en armonía la totalidad. Un ejemplo acabado de esto se puede descubrir en la arquitectura de la Antigüedad clásica, por no mencionar la construcción de las catedrales góticas que son algunos de los objetos concretos más evocadores de estos principios matemáticos. En dichas construcciones se vuelven patentes las conexiones entre figura, forma, proporción, sonido, color, textura y, aunque parezca mentira, se llegan a incluir también al olfato y

al gusto. Baste saber que entre los siglos XI y XII se redescubrieron muchas de las reglas de la construcción en piedra y se descubrieron muchas otras, como el arco de ojiva, las nervaduras y los arbotantes. Además, los geniales maestros constructores del arte gótico también sabían de la *simbología* que entrañaban todos esos edificios, símbolos del mundo físico, de la Creación, del alma humana, del espíritu, de la virginidad, de la sociedad, del comercio, de los contratos, de la jerarquía secular y celestial, y todo lo demás [11]. Lo monumental de esas obras les viene de que son capaces de inspirar el sentido de la *totalidad* a quien ingrese en ellos [12]. Algo similar podría asegurarse acerca de la gran música [13].

En esta lógica se concibieron primero los *números naturales*, es decir, los que se numeran a sí mismos: 1, 2, 3, 4, ... Sólo unas cuantas civilizaciones de la Antigüedad [14] llegaron a una idea extraordinaria, a saber, la idea del *cero*. El cero, como tal, no es un número, sino la ausencia de números y, sólo en ese sentido podríamos decir que se trata de un caso "patológico", y significa que el cero marca la presencia de una ausencia [15], y es al mismo tiempo la ausencia de presencia. Desde un punto de vista pragmático estricto si se ve a los números como *correlaciones* o *correspondencias*, el cero equivaldría a la falta de relación entre cosas. Aun así, el cero a secas posee un elevado grado de abstracción y por eso sólo culturas particularmente refinadas en su pensamiento han logrado alcanzarlo como parte de sus sistemas de definición del mundo. El cero es una *negación*; no es un número sino su ausencia y ya no obedece a una simple necesidad de contar. No ha habido civilización en la Tierra que no haya contado, de alguna manera, pero no todas ellas llegaron a ese grado de abstracción. ¿Por qué? Probablemente se notó que los números podían combinarse entre sí para contar más allá del 9 y, de esa forma, el cero se convirtió en un auxiliar para las decenas, centenas, etc., y para los decimales, las fracciones. En este último caso, las fracciones, las combinaciones entre los números suscita el siguiente paso en el ascenso en la complejidad: nos referimos a las *operaciones* entre números. De ellas, por mucho, la operación más obvia es la *suma*, la adición, que permite construir cantidades cada vez más grandes. Para regresar sobre nuestros pasos, es decir, para pasar ahora de las cantidades más grandes a las más pequeñas, se echa mano de la operación *resta*, la sustracción, y este procedimiento, empe-

ro, da pie a un nuevo concepto en los números. La razón es la siguiente: la resta, a primera vista, pueda dar la impresión de ser la operación contraria a la suma, pero no es así. En realidad, la resta es una forma particular de suma, sólo que ahora en lugar de adicionar números positivos con números positivos, se adicionan números positivos con números negativos:

$$13 - 4 = 13 + (-4) = 9$$

Los griegos ya se habían dado cuenta de esto y se cuestionaban acerca del significado de una cantidad como "-4", un número negativo. Lo que sucede con los números negativos es que, al igual que con los números positivos, constituyen una pura abstracción y no hay ninguna razón para "escandalizarse" más por un número negativo que por uno positivo. En cambio, lo que sí queda puesto en evidencia es la manera peculiar del razonamiento humano: la sustracción refleja el carácter simétrico, es decir, atemporal del razonamiento abstracto [16]. De esta forma, se pasó de contemplar al conjunto de los números naturales [17]

$$\mathbb{N} = \{0, 1, 2, 3, 4, \dots, \infty\}$$

a los números enteros

$$\mathbb{Z} = \{-\infty, \dots, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots, \infty\}$$

Sin embargo, no resulta demasiado claro cómo interpretar una asociación negativa. Aún así, se podría argumentar que el conjunto $\mathbb{N}$ tiene la mitad del número total de elementos que posee el conjunto $\mathbb{Z}$, en honor a la manera precisa de contarlos; precisamente al número total de elementos de un conjunto dado se le conoce como la *cardinalidad* del conjunto y a la forma en la que se cuentan esos elementos se le conoce como la *numerabilidad* del conjunto. Nótese que en el caso de los números naturales $\mathbb{N}$ no hay diferencia entre la cardinalidad y la numerabilidad, pues esos números se cuentan o se numeran por sí mismos, con excepción del cero que, como ya lo hemos subrayado, no es un número. Entonces, ¿cómo podemos decir que la cardinalidad de $\mathbb{N}$ es la mitad de la de $\mathbb{Z}$? ¿Acaso tiene sentido pensar en cantidades como ∞ y 2∞? Desde luego que no, porque ∞ no es un número, sino la

presencia de todos los números. Sin embargo, so pena de cansar insistiendo, ¿por qué parece más grande un conjunto que el otro? La respuesta está en la numerabilidad del conjunto de los números enteros, porque éstos se cuentan a partir del cero: 0, 1, -1, 2, -2, 3, -3, etc., para no dejar a ninguno de ellos olvidado y sin contar. La cardinalidad es una cantidad extensiva, la numerabilidad es una cantidad intensiva, es un procedimiento. En consecuencia, podríamos afirmar con toda tranquilidad, hay una infinidad de números naturales y hay una infinidad de números enteros, porque $2\infty = \infty = \infty+\infty$, aunque tal expresión no tenga mucho sentido en matemáticas, como la expresión $(2)(0) = 0 + 0 = 0$: nada más nada es nada, todo más todo es todo. Aun así, cero e infinito al no ser números, poseen estas propiedades singulares, derivadas de los números, y lo que es muy notable, desde el punto de vista epistemológico, es que los números pueden generar algo que no son ellos mismos.

Junto con lo mencionado hasta aquí, los griegos llegaron a considerar que había otras maneras en las que los números podían combinarse o relacionarse entre ellos: la multiplicación y la división. La primera es, a todas luces, una forma condensada de suma, en cambio, la segunda produce algo nuevo, a saber, las *fracciones*. Así, entre 0 y 1, se puede pensar en 1/2, 1/3, 1/4, 1/5, etc., de tal suerte que cuanto más grande es el denominador, más pequeño es el valor que sume la fracción completa; extrapolando este proceder, abusando de los términos y de las ideas, podríamos decir que $1/\infty= 0$ [18]. ¿Qué quiere decir eso? La consabida imagen de un pastel dividiéndose en rebanadas de acuerdo con el número de comensales puede aclarar las cosas. Si hay tres comensales, el pastel se puede dividir en tres rebanadas, sin hay diez comensales, serán diez rebanadas, eso sí, más pequeña cada una; cuantos más comensales haya serán necesarias más rebanadas, cada una de ellas más y más pequeña. Al final de esa historia, si hubiese una infinidad de comensales, el tamaño de cada rebanada del pastel sería cero. ¿No hay, en esa historia, encerrada una gran paradoja? Porque, si se suman las entidades $0 + 0 = 0$, $0 + 0 + 0 = 0$, $0 + 0 + 0 + 0 = 0$ y así *ad libitum*; sumando una infinidad de veces cero, se obtiene cero; luego, el tamaño de cada rebanada tendría que haber sido desde el principio cero. ¿Qué está pasando? No es aquí el lugar para entrar en los detalles, que nos tomarían muchas

páginas y, además, nos alejarían de nuestro objetivo inmediato, pero sí se debe saber que ese es el problema que se planteó Eudoxo, aquel amigo de Platón, en lo que hoy se conoce como el *método de exhaución de Eudoxo*, que lo colocó a medio milímetro del cálculo diferencial. Después de Eudoxo habrá que esperar más de dos mil años para que esas verdades volviesen a ser consideradas por los matemáticos (Leibniz y Newton) y, con ello, se pudiera calcular la velocidad instantánea de un móvil [19].

Al retomar la idea de la división o de la fracción de los números, más allá de la imagen de la repartición de un pastel entre comensales, vemos que consiste en un proceso de comparación; en la lengua inglesa se emplea el término *rate* para denotarlos. Es una idea interesante ya que, como otras, es una imagen proveniente de la música y posee la connotación del *ritmo*: 1/3 marca que por uno de los de arriba, pasan tres de los de abajo y, en consecuencia, (1/3) + (1/3) + (1/3) = 1. Su correspondiente en la lengua latina es la palabra *ratio*, razón, que, como se infiere de la idea del ritmo, consiste en *comparar* lo que se encuentra en el numerador con lo que está en el denominador y, en consecuencia, de dividirlas entre sí. No es de extrañarse que, después, se extendiera la idea de *razón*, como se emplea en la filosofía, como esa capacidad de comparar, de generar analogías, de crear metáforas. Por eso a los números generados a partir de la razón de dos números enteros, se les conoce como *números racionales*:

$$\mathbb{Q} = \{a/b \text{ tal que } a, b \in \mathbb{Z}, b \neq 0\}$$

Si seguimos con la idea de la cardinalidad, ¿cuántos elementos tiene $\mathbb{Q}$?, y sobre todo, ¿cómo se numeran, si es posible, los elementos de $\mathbb{Q}$? La primera pregunta se puede contestar más o menos con facilidad. Los números posibles en el numerador son todos los enteros, positivos, negativos y cero, mientras que los números posibles del denominador son todos los enteros, positivos y negativos, menos el cero, así que la cardinalidad será el número de combinaciones posibles entre una cantidad infinita de números y otra cantidad infinita de números. Ergo, el número de elementos de $\mathbb{Q}$ es infinito. Sin embargo, la numerabilidad es un poco más elaborada que en los ejemplos previos: 1/1, 2/1, 1/2, 1/3, 2/2, 3/1, 4/1, 3/2, 2/3, 1/4,..., como se ve en el cuadro.

$$
\begin{array}{ccccccccc}
1/1 & 1/2 \rightarrow & 1/3 & 1/4 \rightarrow & 1/5 & 1/6 \rightarrow & 1/7 & 1/8 \rightarrow & \cdots \\
\downarrow \nearrow & \swarrow & \nearrow & \swarrow & \nearrow & \swarrow & \nearrow & & \\
2/1 & 2/2 & 2/3 & 2/4 & 2/5 & 2/6 & 2/7 & 2/8 & \cdots \\
\swarrow & \nearrow & \swarrow & \nearrow & \swarrow & \nearrow & & & \\
3/1 & 3/2 & 3/3 & 3/4 & 3/5 & 3/6 & 3/7 & 3/8 & \cdots \\
\downarrow \nearrow & \swarrow & \nearrow & \swarrow & \nearrow & & & & \\
4/1 & 4/2 & 4/3 & 4/4 & 4/5 & 4/6 & 4/7 & 4/8 & \cdots \\
\swarrow & \nearrow & \swarrow & \nearrow & & & & & \\
5/1 & 5/2 & 5/3 & 5/4 & 5/5 & 5/6 & 5/7 & 5/8 & \cdots \\
\downarrow \nearrow & \swarrow & \nearrow & & & & & & \\
6/1 & 6/2 & 6/3 & 6/4 & 6/5 & 6/6 & 6/7 & 6/8 & \cdots \\
\swarrow & \nearrow & & & & & & & \\
7/1 & 7/2 & 7/3 & 7/4 & 7/5 & 7/6 & 7/7 & 7/8 & \cdots \\
\downarrow \nearrow & & & & & & & & \\
8/1 & 8/2 & 8/3 & 8/4 & 8/5 & 8/6 & 8/7 & 8/8 & \cdots \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots
\end{array}
$$

Se han ilustrado aquí exclusivamente los números racionales positivos. Esta forma de proceder tiene la ventaja, como cualquier método de numerabilidad que se digne serlo, de que no deja afuera a ningún elemento del conjunto. Lo cierto es que, por fijar un intervalo, entre 0 y 1 existe una infinidad de números racionales, lo que hace pensar que, a diferencia de los conjuntos de números previamente mencionados, $\mathbb{Q}$ parece tener más elementos; en topología suele decirse que sigue siendo un número infinito de elementos, pero que ahora poseen una mayor *densidad numérica* que en $\mathbb{N}$ y $\mathbb{Z}$.[20] En resumen, el "diagnóstico" que podemos aventurar acerca de los conjuntos $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$ y $\mathbb{Q}$ es que poseen cardinalidad infinita y que son numerables. Pues bien, hasta aquí los griegos habían concienzudamente elaborado una jerarquización de los números, que permitía organizar los conocimientos de la aritmética.

El pensamiento pitagórico, nuevamente, aportó un elemento que, ese sí, puso fuera del equilibrio a la construcción conceptual que se venía elaborando. Nos referimos a los *números irracionales*. Es bien conocido el *teorema de Pitágoras*, que así se ha dado en llamar, pero que precede al propio Pitágoras, pues los babilonios y los egipcios ya conocían la idea general de ese teorema, eso sí, basándose exclusivamente en experiencias de agrimensura. El teorema reza que "el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos en un triángulo rectángulo". Un caso especial de este teorema general en el espacio plano es el de un triángulo rectángulo cuyos catetos son iguales; dicho de otra manera, se trata del triángulo rectángulo generado a partir de la equipartición de un cuadrado en dos mitades, a partir de la línea diagonal que une dos esquinas opuestas, Por simplicidad, si la longitud del lado del cuadrado es uno, según el teorema de Pitágoras, la longitud de la hipotenusa será $\sqrt{2}$. Los griegos antiguos se devanaron los sesos intentando calcular el valor de ese número, sobre todo al considerar la posibilidad de expresarlo como el cociente entre dos números enteros y no pudieron hacerlo [21]. La incapacidad para imaginarse qué era eso de la raíz cuadrada de dos, los griegos lo consideraron *irracional*; de hecho, $\sqrt{2}=1{,}414213562373...$, que es un número sin una secuencia evidentemente previsible como sucede en el caso de otros números racionales. Sin embargo, los griegos ya conocían otro número de este tipo, el número π, derivado del concepto de una circunferencia, es decir, que π es el cociente entre el perímetro y el diámetro de cualquier circunferencia, por lo que ese número tiene un carácter de universal; ese número aparece en un gran número de ecuaciones de la física. Al conjunto de números de este tipo, es decir, de los números que no pueden ser representados como el cociente de dos números enteros, se les ha dado en llamar como el conjunto de los números irracionales

$$\mathbb{I} \equiv \{c \text{ tal que } c \neq a/b \text{ con } a, b \in \mathbb{Z}\}$$

En cierta manera, con el problema del número irracional terminó el gran esfuerzo de los griegos antiguos en materia de teoría de números. Es, entonces, el momento de volver a formularse la pregunta sobre el peso de *realidad* que poseen los números, pre-

gunta que, como lo mencionamos más arriba, viene desde Pitágoras, Platón e incluso Aristóteles. La topología actual llama *números reales* $\mathbb{R}$ a la unión de los racionales con los irracionales,

$$\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{I}$$

un conjunto de gran densidad numérica. Ello significa que si cortamos en cualquier parte de la recta real (los números reales dispuestos a lo largo de una línea recta), nos encontramos forzosamente con un número racional o con un número irracional, lo que quiere decir es que entre cada pareja de números racionales, arbitrariamente cercanos, existe una infinidad de números irracionales. Teniendo a la mano el concepto de *densidad de orden* se puede decir que el conjunto $\mathbb{I}$ posee una densidad más elevada que los conjuntos numéricos previamente descritos, o sea, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{N}$. En matemáticas, se dice que el orden parcial $<$ de un conjunto X es denso $\Leftrightarrow \forall x, y \in X$ para el que $x < y$, $\exists z \in X$ tal que $x < z < y$.[22] Así, los conjuntos numéricos $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$ y $\mathbb{Q}$ tienen cardinalidad infinita y son numerables; en cambio $\mathbb{I}$ tiene cardinalidad infinita con densidad de orden superior y no es numerable. Por lo tanto, el conjunto de los números reales $\mathbb{R}$ no es numerable y posee una densidad de orden "superior" al infinito clásico denotado como ∞ o $\aleph_0$, es decir, es *transfinito* como $\aleph_1$ (álef uno) [23]. Aunque la idea de los transfinitos pueda dar la impresión de ser un simple ardid de los matemáticos frente al problema de la numerabilidad y de la cardinalidad de los conjuntos numéricos, ello no es así. La situación de la transfinitud de los conjuntos numéricos vuelve a plantear un viejo problema, no del todo resuelto hasta hoy. Nos referimos a la dificultad de saber si una curva cualquiera, pongamos un segmento de línea recta, es una sucesión infinita de puntos. Desde luego que eso es lo que generalmente se enseña en las escuelas, pero es falso. Por reducción al absurdo, si la línea fuese una sucesión de puntos, ¿cómo podríamos colocar un punto al lado de otro si, como dice la primera definición de los *Elementos de geometría* de Euclides, "un punto no tiene partes"? Cuando leemos en el Libro Primero de los *Elementos* de Euclides, la primera definición: "Un punto es lo que no tiene partes [24]", la pregunta

más obvia es por el concepto de *punto*. La noción abstracta de punto es, desde luego, evidente cuando evocamos en nuestro cerebro la imagen del plano cartesiano, con sus abscisas y sus ordenadas (i.e., coordenadas *x, y*); sin embargo, por desgracia ello supone una confusión entre dos ideas muy distintas, a saber, la de *lugar* y la de *espacio*. Debido a la formación que se recibe en la escuela, tendemos a pensar que la primera se deriva de la segunda y eso no por fuerza es así. Tan probable es afirmar que el lugar es la fijación en el espacio, como que el espacio es el conjunto de todos los lugares posibles. Hay algo de tautológico en todo ello. Lo que sucede es que, en realidad, lo que experimentamos existencialmente (o sea en el tiempo, en el ámbito de un realismo ingenuo) es el lugar o, más precisamente, la diferencia de lugares (distancia); en cambio, no sucede así con el espacio, que es más propio del ámbito del realismo cercano (o próximo [25]). Lo cierto es que si bien con nuestros constructos abstractos hemos sido capaces de decir algo coherente acerca de la estructura del pensamiento sobre el mundo, no es evidente que sepamos *interpretar* todo lo que así hemos afirmado o hallado. El tipo de realidad que tienen los números no es del mismo tipo que el que poseen los objetos materiales, y no por eso son menos reales; el peso de realidad de los números es el peso de nuestra *imaginación*. La realidad de un unicornio es del mismo orden que la de los números; no es infrecuente que los productos de nuestra imaginación se hallen subrepticiamente inspirados en experiencias sensoriales de la misma forma como, posiblemente, la imagen del unicornio surgió de la observación de los narvales árticos. Al ser tan difíciles de encontrar los narvales en la naturaleza, por analogía el unicornio se convirtió en la Edad Media en un símbolo de la pureza, es decir, en un ser mítico como la pureza es mítica, localizada más en la imaginación de los hombres que en la realidad existencial de aquellos.

Afirmar si los números poseen o no realidad equivale a afirmar o a negar si podemos *decir* el mundo que nos rodea. Si se prefiere, eso equivale a fijar la posición exacta de nuestro conocimiento acerca de la realidad física del mundo entre los dos extremos que hemos mencionado más arriba, a saber, la univocidad spinozista y la equivocidad kantiana. Sabríamos entonce si las palabras que empleamos para describir y conocer el mundo logran o no su

objetivo, si cada término que usamos coincide totalmente con el objeto que designa, y ambos son *uno*, o si más bien cada vocablo que empleamos para discriminar entre las realidades constituye una pura entelequia que no tiene *nada* que ver con esas realidades. Desde luego, y esa es la postura que defendemos aquí, existe una tercera posibilidad que es la de ubicarse entre los dos extremos y reconocer que si bien las palabras no son las cosas en sí, tampoco por eso carecen de sentido y en verdad nos informan algo acerca de esas cosas, algo que por supuesto pasa por la criba de nuestra percepción e interpretación del mundo. Las palabras y las cosas significan porque nosotros lo necesitamos. Eso no quiere decir que nos hemos simple y llanamente inventado un discurso tautológico, indistinguible de la verdad, sino que hay algo inmensamente profundo en nuestro quehacer epistemológico. El hombre no puede, aunque quisiera, deshacerse de su propia presencia en el mundo al momento de decirlo, porque nuestros discursos son *inevitablemente* el doble hecho de, por un lado, intentar decir el mundo y, por otro lado, que diciendo o queriendo decir el mundo, nos decimos con él y no podemos evitarlo. Las divisiones de nuestro pensamiento sólo se justifican en la autopedagogía del convencimiento, de la conciencia del conocimiento, de la conciencia de la ciencia. Como es evidente para quien conozca la historia de las ideas, esto es lo que yace en el fondo de todos los debates en las ciencias básicas, en el arte, en la filosofía, en la teología, y demás, sin que se haya podido nunca llegar a una conclusión definitiva. No es posible quedar completamente satisfecho con ninguna de las respuestas aventuradas por esas disciplinas, sin por ello proceder a soslayarlas o a descalificarlas sin más, porque todo esfuerzo, por inútil que parezca, siempre termina estructurando el pensamiento.

El mismo discurso se puede aplicar a las matemáticas y a todas las ciencias básicas, con su *poder estructurante* de la mente humana. Las matemáticas poseen una relevancia fundamental en la existencia del hombre: ellas *van con nuestra intuición*, es decir, manifiestan al desnudo la estructura del pensamiento pero no como frío andamiaje, sino como anhelo palpitante en busca de una certeza. En efecto, si bien a la *intuición* no se le ve, sí se le puede matar con extremada facilidad, porque es lo más íntimo de nuestra intimidad, y ese es el drama de la enseñanza de las ciencias

básicas desde los primeros pasos de la formación escolar. Los profesores de matemáticas, por ejemplo, deben ellos mismos "codescubrir" los hechos matemáticos con sus alumnos, no irresponsablemente estofarlos de listas interminables de conceptos incomprensibles. Es probable que el trasfondo que domina el paisaje de la docencia en el mundo, y eso desde hace muchos años, es la simulación inconsciente de los sistemas educativos [26]. ¿Por qué "simulación"? ¿No es excesivo el empleo del término? Nos parece que no, pues a final de cuentas, en la docencia al menos, *simular* es prácticamente lo mismo que *plagiar*, y eso significa que quien simula pretende ser quien no es, dice lo que sabe mas no lo que piensa, hace pasar por verdades evidentes cosas que son inmensamente oscuras y convierte a la *duda* en una molestia y un estorbo al "sano" desarrollo de las cátedras. No, no es una exageración decir que la inmensa mayoría de los profesores que imparten clases de ciencias fallan al blanco cuando despiertan el sentimiento de incapacidad, por no decir que de franca ineptitud, en sus estudiantes cuando éstos no logran comprender los principios abstractos. Lo que sucede es que esos principios abstractos, como el de número, no esperan tanto ser comprendidos, sino intuidos: la intuición es un acto vital en el hombre.

Un ejemplo concreto de gran elocuencia lo constituye la obra escrita por Ludwig Wittgenstein, *Gramática filosófica*, donde el pensador austriaco ahonda en las fuentes y procedimientos de la construcción lógica de las matemáticas [27]. Entre los muchos temas que trata ahí, Wittgenstein aborda el problema de cómo saber si, al pretender demostrar un teorema, realmente se alcanza esa meta; en otras palabras, la pregunta que se formula es sobre qué es lo que llamamos una *demostración* y cómo saber si algo ha sido efectivamente demostrado. Para ilustrar el punto, Wittgenstein recurrió a ejemplificar lo que debería ser una demostración en matemáticas por medio de la muy peculiar situación que se suscitó en la conquista del Polo Sur de la Tierra, es decir, llegar al centro del continente de la Antártida. Ese hecho ocurrió en el año de 1912, en vida de Wittgenstein, bajo la forma de una competencia entre dos exploradores de gran talla: el noruego Roald Amundsen (1872-1928) y el británico Robert Falcon Scott (1868-1912). Además del honor que representaba llegar por primera vez al Polo Sur, había en ambos exploradores circunstancias precisas

que les impulsaban a realizar sus empresas. Scott deseaba perpetuar la supremacía mundial inglesa en materia de exploraciones marítimas y Amundsen quería mostrar a la comunidad internacional que Noruega, recién independizada de Suecia (1905), merecía su posición de Estado libre y soberano. A partir de ello, las perspectivas de cómo lograr una conquista que les inquietaba eran diferentes [28]. Scott quería ir en su expedición respaldado por la tecnología de punta de su tiempo [29]; Amundsen, en cambio, mucho más tradicionalista, defendía la idea de que por algo las técnicas de exploración polar habían durado tanto tiempo y quería darle a esos usos tradicionales la oportunidad de mostrar sus bondades [30]. Los dos exploradores tenían perspectivas completamente diferentes. Scott quería ganar el Polo Sur con fuerzas técnicas, Amundsen quería alcanzar el mismo objetivo con las fuerzas de la naturaleza. El primero deseaba *vencer a la naturaleza*, el segundo quería conquistar a la naturaleza con ella misma, porque el hombre es también naturaleza [31]. La moraleja de este ejemplo está muy clara para Wittgenstein. Si nosotros queremos conquistar la matemática, si queremos alcanzar la estructura del pensamiento, no tenemos que hacerlo contra el pensamiento, sino usando la naturaleza del pensamiento. No existe nada más connatural al pensamiento que la misma matemática, como ya mencionamos a partir del esfuerzo de los antiguos griegos en su afán por contar o enumerar las cosas, así fue como surgió la matemática sistemática. Desde luego, ese esfuerzo no culminó con la cultura helénica, sino que continuó a lo largo de la Edad Media, con la obsesión por conjugar a la matemática con la geometría. Como dijimos más arriba, la construcción de las catedrales góticas es un ejemplo notable de esa obsesión. La inacabable variedad que se descubre en los vitrales y sus nervaduras en piedra, todas diferentes, logran efectos de movimiento, que muestran así la parábola de que el movimiento y la geometría son inseparables. Habrá que esperar al de la teoría general de la relatividad de Einstein, en 1916, para que esa idea encuentre toda su fuerza expresiva en las matemáticas de la topología diferencial y de las deformaciones del espacio-tiempo como consecuencia de la presencia de la materia en él.

Se ha dicho que el máximo matemático del medioevo fue Leonardo Pisano Bigollo (i.e., Leonardo de Pisa viajero), hijo de

Guglielmo Bonacci, *Fibonacci*, con su secuencia numérica y que tiene como explicación de fondo la llamada *proporción áurea*, conocida por los griegos antiguos por medio del número irracional φ. [32] Si seguimos el hilo de la historia, la civilización árabe proporcionó colosales pensadores de las matemáticas, y el fruto más acabado de esa cultura lo constituyó el *álgebra*. En esa rama del pensamiento matemático, el epicentro lo constituye el concepto de *ecuación*. Las ecuaciones son, de hecho, el epítome del abuso de la equivalencia [33] y el álgebra es el conjunto de reglas que se resumen en afirmar que lo que se haga de un lado del signo de igualdad, se debe hacer también del otro lado, como en el juego de "lo que hace la mano hace la tras", un juego de imitación [34]. Por simple que pueda parecer este proceder, muestra a las claras el basamento del que emergen la mayoría de los conceptos que empleamos en las ciencias y, posiblemente, en otras áreas del conocimiento. Así, por ejemplo, la "regla" del álgebra que dice que si una cantidad se encuentra sumando un miembro de la ecuación, pasa restando al otro, en realidad sólo dice que

$$a + b = c \Rightarrow a + b + (-b) = c + (-b) \Rightarrow a + (b - b) = c - b \Rightarrow a = c - b$$

es decir, que lo que ha hecho en el miembro izquierdo se ha de hacer también en el miembro derecho. Ese es todo el juego del álgebra de Al-Juarismi [35]. Sin embargo, es importante recordar que fueron las *igualdades* las que dominaron en el horizonte del álgebra, no sólo como tema de los algoritmos y directrices de la coherencia de los desarrollos matemáticos, sino como marca de los únicos elementos que entendemos a carta cabal. Así, cuando se dice que se conoce algo es porque se le puede nombrar, y como el conocimiento total acerca de algo no es posible para una mente finita, como la de todos nosotros, se puede proceder afirmando todo lo que *no* es la cosa que se estudia para comenzar a conocerla [36]. De alguna forma, la *negación* contiene en su dinámica propia a la *afirmación*, que es uno de los ejes principales del pensamiento de Baruch de Spinoza (1632-1677) cuando afirma que *omnis determinatio negatio* pues nuestro conocimiento nunca puede ser completo acerca de nada [37]. Desde luego no hay que olvidar que el pensador holandés, al escribir su obra maestra *Ética*, tenía en mente al método geométrico, es decir, el de las proporciones que despiertan la conciencia del otro y, en consecuencia, de la respon-

sabilidad. La matemática proporciona una pista epistemológica que los simples modelos de ordenador, por útiles, espectaculares y necesarios que sean, nunca podrán poner en la palestra, que dejan escapar lo más importante del quehacer de las ciencias.

Es probable que la inquietud por saber cómo conocemos las cosas del mundo impulsó a ese pensador enorme, René Descartes (1596-1650), a considerar la geometría como el complemento idóneo del álgebra, porque permitía "graficar" la realidad abstracta de las ecuaciones. Eso es lo que constituyó la mayor aportación del genio francés, a saber, la *geometría analítica*, lo que resulta por demás interesante ya que Descartes era físico, médico, filósofo, y sobre todo, matemático [38]. El pensamiento es en esencia matemático, según el genio cartesiano, y todos los demás conocimientos derivan de él. La geometría analítica conjugaba dos tipos de conocimientos diametralmente opuestos, el álgebra de los árabes y la geometría de Euclides, en una radicalmente nueva manera de expresar al mundo. Hoy nos hemos habituado a pensar en la ecuación de una trayectoria o a escribir la expresión analítica de una curva, cosas que antes de Descartes eran absurdas; es como si hoy alguien pretendiera describir los colores de una enfermedad. La correlación que creó Descartes o, más bien, que descubrió en el espíritu humano, permitió sistematizar la visión pronóstica de los fenómenos de la naturaleza, con lo que accedió al juego de la interpolación y de la extrapolación del conocimiento empírico. Las aportaciones de Descartes sentaron las bases, junto con el trabajo de otros pensadores como Galileo y Kepler, para que en 1687 uno de los espíritus más preclaros de la historia universal, Sir Isaac Newton, publicara su obra *Principia Mathematica Philosophiæ Naturalis*, obra clave en el desarrollo ulterior de la ciencia. Con ella se realizaba la separación de la física (filosofía natural) de la filosofía, y se dejaba a esta última la metafísica como terreno de esparcimiento, mientras que a la primera le confería la matemática el rol como discurso adecuado por medio del cual decir la realidad física del mundo [39]. Se puede pensar que Galileo ya había dicho algo parecido aunque la obra de Newton, a diferencia del genio italiano que lo decía más como posición ideológica que como actitud científica, muestra al desnudo cuál debe ser el proceso del pensamiento para describir al mundo de una forma certera. Su *hypotheses non fingo* deja en claro que el hombre de

ciencia no debe preocuparse por los trasfondos ontológicos de la realidad, eso es tarea de los filósofos, sino que debe atender sólo a la cuantificación y medición de la misma. Por eso decimos que el trabajo de Newton se encuentra en el origen del divorcio entre la ciencia y la filosofía.

A pesar de todo lo dicho, defendemos la posición que ve la física determinista de Newton como un caso particular de postura filosófica, por lo que el supuesto divorcio nunca tuvo lugar; más aún, creemos que no era la intención del genio inglés despreciar a la filosofía, pues se entenderían mal todas las páginas que escribió fundamentando sus posturas científicas con argumentos filosóficos. Sólo quería mostrarle al mundo que, para avanzar en el conocimiento de la realidad física, era necesario ceder el lugar de la ontología a la posición más modesta de las descripciones matemáticas, que asumen que en el futuro de los sistemas no habrá sorpresas desagradables[40]. Una línea de pensamiento similar se encuentra en Leibniz, aunque para él, a diferencia de Newton, es lo *infinitamente pequeño*, el infinitesimal, el que contendrá la totalidad de la información acerca de la realidad. De hecho, Leibniz desarrollará su epistemología en torno a la idea de *mónada*, un grumo de la realidad que contiene todas la leyes de la naturaleza. Con ello no habría ni reduccionismo ni universalismo, sino la unión de ambos extremos en un bucle cerrado que se muestra, matemáticamente, en su *cálculo infinitesimal*[41]. Después, desde mediados del siglo XVIII hasta ya entrado el siglo XX, el rosario de genios matemáticos es muy nutrido, con aportaciones numerosas desde Francia, Alemania, Inglaterra, Italia y Rusia, aunque las hay de manera más dispersa de otros países. Lo que caracterizó a todos ellos fue su gran preocupación por el trasfondo de realidad en los procederes de demostración y en la axiomatización del conjunto de la aritmética. De entre todos ellos, destaca Pierre-Simon de Laplace (1749-1827) por su pensamiento que, consideraba él, marcaba a la matemática no como el mejor de los juegos de la realidad, sino como el *único* juego posible; así, nuestras ideas no sólo tenían algo qué ver con el mundo, sino que eran el mundo. Por eso, con el determinismo laplaciano se da un giro de gran interés para la historia de las ideas, no sólo de las ideas matemáticas, sino de las ideas que moldean el discurso humano, el que, a su vez, moldea nuestra manera de ver al mundo. Esto

significa que para Galileo y Newton el mundo se explicaba por medio de las matemáticas, de ahí surgieron la geometría analítica y el cálculo diferencial, como un desarrollo "técnico" de las matemáticas, para responder a fenómenos físicos; con los trabajos de Lagrange [42] y Laplace comienza a invertirse la situación y se comienza a hacer realidad física partiendo de los descubrimientos matemáticos. En otras palabras, en la física, en sus pasos iniciales, primero era el fenómeno natural y después la explicación por medio de las matemáticas, con los subsecuentes desarrollos técnicos; más adelante, la matemática al evolucionar más de prisa que las explicaciones de las realidades físicas del mundo, es decir, fenoménicas, se volvió prioritaria y los fenómenos se fueron describiendo y descubriendo a partir de las construcciones (constructos) de la matemática. Una prueba patente la acabamos de conocer con el descubrimiento, que es más bien una constatación, del bosón de Higgs en el acelerador de hadrones franco-suizo del CERN, después de treinta y pico de años de desarrollos puramente teóricos, por no decir que exclusivamente matemáticos. No sólo esto es muy notable sino, a nuestro parecer, intrigante de cara a los procedimientos del entendimiento humano, como parte de la realidad que investiga.

Toda esta colección de ejemplos, y podríamos haber seleccionado otra serie, debe bastar para poner en la palestra el papel fundamental y fundacional de las matemáticas en la estructura del pensamiento. Ya en nuestra época contemporánea se pueden mencionar dos pensadores de enorme envergadura en la filosofía de las matemáticas, cuyos trabajos nos dejan una inquietud que exige más investigación del tema. En primer lugar, nos referimos a Imre Lakatos [43] (1922-1974), filósofo húngaro que hizo agudas reflexiones acerca del origen de las matemáticas y, sobre todo, de los principios del pensamiento en las matemáticas. Se trata de un epistemólogo que, como pocos, se adentró en el *quid* de este tipo de pensamiento al conectar a la ciencia y a la epistemología no de la forma ingenua de los neokantianos que quieren reducir el papel de la filosofía a ser simplemente una epistemología de las ciencias básicas, una *ancilla scientiæ* (sierva de la ciencia). La idea sobre la que más insistió el filósofo húngaro fue la del origen *cuasi-empírico* de las matemáticas; concepto que constituye una refutación al principio dogmático, luego, no demostrable, de que las matemá-

ticas son pura abstracción. Tanto es así que, llegamos a pensar, las abstracciones con todo aquello que no tiene nada que ver con la realidad. Como hemos subrayado, ello no es así: la abstracción es la explicación del mundo por medio de lo imposible. A diferencia de las ciencias básicas, como la física, la química o la biología, cuyos entes de razón deben pasar por la criba de la experiencia y de la verificabilidad empírica, en el laboratorio, los entes de razón de las matemáticas da igual si existen o no en el mundo físico. De hecho, nunca existen como la matemática los presenta, sin constituir ningún problema para el quehacer de las matemáticas. Hablar de las variables y/o coordenadas x, y, z, de un punto, de un elipsoide de revolución, de una variedad, del infinito, del cero, de los números negativos, imaginarios, complejos, etc., al matemático puro le da lo mismo si se hallan o no aplicaciones de esos constructos. Por eso, desde esa perspectiva, no existe disciplina más libre [44] que la matemática. Es muy notable que ello no implique la falta de reglas, por el contrario, hay un sinnúmero de reglas y principios que se deben observar en matemáticas. Esos principios no son sólo las perspectivas de la coherencia y de la no contradicción, sino que se insinúan las ideas propias de la intuición, de la inducción, de la deducción, de la síntesis, del análisis, etc. Los matemáticos puros, podríamos decirlo, en su pensamiento nacen, viven y mueren en la abstracción. Sin embargo, con la apuesta de Lakatos de que la matemática posee un sustrato cuasi-empírico, se estaría afirmando que las matemáticas serían la manifestación más directa, más abierta, de la corteza cerebral del hombre y que, probablemente, las experiencias primigenias de las que nace esa matemática, son las que se imponen a nuestra existencia, incluso desde la vida *in utero*. Aun cuando eso pueda parecer pura ficción, hoy ya no es posible afirmar apriorísticamente que eso no es así, porque buena parte de lo que se manifiesta ya desde los primeros minutos de vida extrauterina, sólo puede explicarse por medio del recurso a las experiencias intrauterinas.

La moraleja de lo anterior es que, con todo lo desencarnadas que puedan parecer, las matemáticas son un acto humano. Los gatitos, los árboles, los virus, no hacen matemáticas; ellos son lo que son y, por ello, son perfectamente libres y no se equivocan nunca. Sólo el hombre ríe y miente, ambas actitudes muy similares en el fondo; los seres humanos tenemos esa prerrogativa, a

saber, la de que nos podemos equivocar y por eso necesitamos echar mano de las matemáticas, para traducir la forma más originaria de nuestros pensamientos. De alguna manera, las matemáticas siempre están intentando responder algunas de nuestras dudas más íntimas.

El segundo matemático de gran envergadura que debemos evocar aquí es Kurt Gödel (1906-1978), quien dedicó gran parte de sus esfuerzos a la lógica matemática. No se debe perder de vista que este genio, para discurrir en materia de lógica, tuvo presente la totalidad del horizonte matemático, es decir, aritmético, geométrico, analítico, formal, etc. Entre 1931 y 1947 Gödel escribió una serie de estudios de la mayor relevancia para el papel estructurante de las matemáticas en el entendimiento humano [45]. De los trabajos mencionados en la nota 45 de este capítulo, se debe mencionar de manera especial el primero de ellos, escrito en Viena en 1931 y en el que Gödel prueba que si un sistema matemático es *consistente*, no puede ser *completo* y que la *consistencia* de los axiomas que definen al sistema no puede ser probada al interior del sistema mismo, es decir, que siempre será necesario, tarde o temprano, echar mano de alguna idea, principio o incluso axioma, del exterior del sistema para probar dicha consistencia. Todos los demás textos citados en la nota 45 son explicitaciones detalladas de lo probado en el artículo de 1931, hoy conocido como *teorema de la incompletitud de Gödel* [46]. Después de recordar al lector que "los sistemas formales más amplios construidos hasta ahora son el sistema de *Principia Mathematica* y la teoría axiomática de conjuntos de Zermelo-Fraenkel (desarrollada aún más por J. von Neumann [47])", Gödel demuestra la numerabilidad de las fórmulas y de los teoremas, además, aborda el espinoso problema del carácter reversible de la deducción, es decir, de la diferencia entre la *deducción* y lo *deducible*. Con ello y muchos otros teoremas y lemas que demuestra en el camino, Gödel llega finalmente a las conclusiones enunciadas más arriba. Cabe señalar que lo que se encuentra en el fondo de estos finísimos razonamientos es que la incompletitud de los sistemas axiomáticos obedece a la diferencia entre *infinito* y *transfinito*, es decir, entre la *numerabilidad* y la *no numerabilidad* de los conjuntos [48] (*vide ad supra*). Muy probablemente sean estas las condiciones de *sucesión* de eventos (sean estos números, objetos físicos, fenómenos, y demás) conse-

cuencia de la temporalidad irreversible en la que se encuentra imbuido el espíritu humano, que es el que formula todas estas hipótesis y teoremas.

La evocación de las bases cuasi-empíricas de las matemáticas en Lakatos y la imposibilidad de construir sistemas axiomáticos cerrados en la aritmética para Gödel, son dos ejemplos estratégicos [49], y seguro no los únicos, para sostener el poder estructurante de las ciencias básicas, y esto es así porque dichas ciencias se caracterizan por echar mano sistemáticamente de las matemáticas [50]. No vamos a entrar en la polémica, muy interesante por otro lado, de dictaminar si un saber no matematizable es o no un conocimiento a carta cabal; lo que sí es aceptado por la mayoría de los investigadores es que un saber matematizable constituye, sin duda, una ciencia. A ese título, las matemáticas son el conjunto de saberes más estructurante del pensamiento. Por supuesto, la siguiente etapa sería saber cuál es *la* estructura aceptable de ese pensamiento, y no son pocos los que, a lo largo de toda la historia de la humanidad, han llevado a cabo grandes esfuerzos por fijar la norma de lo que es *aceptable* y de lo que es *reprobable*.

Todas las formas de moralidad y muchas veces de religiosidad, de imposición, de control, de chantaje, de sentimentalismo, etc., han buscado hacer su agosto queriendo que las personas piensen de tal o cual manera, casi siempre con el fin de poder controlar a las masas y poder predecir sus comportamientos. Ni siquiera es necesario abundar en lo abyecto que resultan ser tales posturas, aunque es necesario decir, sobre todo después de reflexionar acerca del papel estructurante de las ciencias, que también se puede convertir en un problema de inmoralidad el hacer de la ciencia una forma de *criterio* para definir qué debe ser lo correcto del pensamiento humano. El valor estructurante emanado del estudio de las ciencias, a través del esfuerzo por contribuir a ellas y, con modestia, a su estudio, consiste en producir un *hábito*, una costumbre no maquinal de pensar el mundo, siempre de una manera distinta y renovada [51]. Es justo en ese sentido que decimos que una actividad estructurante equivale a la posesión de una estructura que, por su conformación, se convierte en una instrumento de discriminación entre la infinidad de estímulos que enfrenta el espíritu del hombre al momento de interactuar de forma compleja con el mundo físico que le rodea [52]. Por eso, una

de las situaciones más decepcionantes que surgen en las obras de la humanidad es la que emplea lo mejor de la producción del hombre, el arte y las ciencias, con fines ruines para hacer, por ejemplo, de la paz humana una paz armada, al convertir las esperanzas de los individuos por ser mejores en el espejismo de las tecnologías, como si por sí mismas bastaran para cumplir esas esperanzas. En cambio, esas mismas disciplinas tienen en sus manos dignificar la condición humana sin caer en la tentación prometeica de denostar todo aquello que difiere de tal o cual ideología. Es probable que la tarea más nuclear de las ciencias consista en dilatar el espíritu humano e impedir que se idolatre a sí mismo. La moraleja es la siguiente: existen ideas obsesivas, como la de los números, pero nunca podrán ser personales; los modelos matemáticos hablan unos con otros y una verdadera investigación a fondo debe probar que los únicos culpables posibles somos nosotros [53]. Las matemáticas y las ciencias en general son obras nuestras, pero nosotros no somos obra nuestra. A cada quién le toca concluir hasta dónde puede llegar en este juego, el juego complejo de la conciencia de la ciencia.

7.
CONCLUSIÓN

En verdad es extraño nuestro mundo. La fiabilidad de la ciencia y su impacto cultural en la realidad de hoy en día deben tomar en consideración, para poder sostener una discusión coherente, el reconocimiento de la importancia de puntos tales como la infradeterminación de las teorías científicas, los criterios de validez del proceder de las ciencias, el reduccionismo, la búsqueda de pautas en la naturaleza, la autorganización de la materia, la complejidad, la creatividad científica y los valores humanos. Con todo, también se debe observar que algunos aspectos han sido ora soslayados, ora abordados sólo tangencialmente. Entre ellos figura el ingrediente del *tiempo* con su carácter irreversible, el *alcance sociológico* del quehacer científico (vena humanística indispensable cuando se desea situar el trabajo intelectual en el contexto de los intereses de la humanidad), la dimensión existencial de la intuición y la incursión vacilante en las nuevas tecnologías de las neurociencias y de la hermenéutica.

En efecto, los dos niveles fundamentales del presupuesto científico son la *ontología* (foco de atención para la física) y la *epistemología* (lugar privilegiado de la antropología). Tanto la una como la otra hacen mutuamente figura y fondo; por ello, la mecánica cuántica, por ejemplo, marca el choque entre *sujeto* y *objeto* en el colapso de la función de onda. La noción de *verdad* hace nudo en el conocimiento y, posiblemente, debiera ser remplazada por la de *novedad* (metodológicamente hablando). Según Karl Popper, el sentido común posee la tendencia a aseverar "que *todo* acontecimiento es causado por un acontecimiento, de suerte que todo acontecimiento podría ser predicho o explicado [1]". Esta forma de pensamiento crea en nosotros una tensión tal que podríamos decir que el principio de causalidad es una forma de neurosis, una

inevitable manera de abordar la *realidad*. No es ya el conocimiento de la naturaleza la acción capital del pensamiento, sino la búsqueda de cómo nació la ciencia natural en el entendimiento. A partir de ahí nosotros insistimos en un tercer nivel fundamental sin el cual no hay ciencia: el supuesto *ético*. Esto significa tomar conciencia de que nuestra capacidad creativa conduce a una mayor responsabilidad ética, a darnos cuenta de que nuestras acciones tienen consecuencias buenas o malas de las que somos responsables. Que la naturaleza, con su materia e historia, el hombre y su trascendencia, sea del tipo que sea, cuentan con nosotros como seres libres, responsables y creativos, para realizar la plenitud del deber ser. Nos guste o no, la *teleología* sigue siendo el puente principal entre lo natural y lo sobrenatural, entre lo visible y lo invisible. Sólo podemos afirmar, con C. F. von Weizsäcker, que sobre la fiabilidad de las ciencias, al no conocer nosotros de antemano toda la verdad, no podemos conocer lo real sino separándolo de la plenitud de lo posible [2].

El segundo aspecto que se debe tratar para escudriñar en la conciencia de la ciencia es el de los orígenes y el de la evolución de la separación, a lo largo de la historia, entre los conceptos de *conocimiento* y *sabiduría*. El tema es de gran importancia ya que es la diferencia entre saber y conocer lo que marca la epistemología de las ciencias en un sentido moderno. Mas aún, en un terreno totalmente distinto al de las ciencias, que concierne por igual al hombre íntegro, al ser la teología esencialmente el esfuerzo de escucha explícita del hombre creyente respecto de la revelación de Dios en la historia por la palabra, que es la revelación propiamente dicha, el trabajo científicamente conducido para penetrarla como conocimiento y el desarrollo por reflexión de los conocimientos así adquiridos, se distingue de la filosofía, de la metafísica, de la mitología y del conocimiento natural de Dios. De ese modo la teología designa como *sabiduría* una disposición fundamental a ver las cosas de una manera moralmente justa, por oposición a un *conocimiento* más analítico de las realidades particulares como tales. De esto se desprende que es en la coincidencia de algunas proposiciones en el terreno de las ciencias y en el de la teología como se pueden tender los puentes entre ambos terrenos. Es cierto que se ha operado un distanciamiento entre *ciencia* y *sabiduría*, pero no se ha subrayado lo suficiente la diferen-

cia entre la ciencia práctica y la ciencia especulativa (etimológicamente *theoria*). Por ello la práctica científica es virtuosa, por ser justamente práctica; lo que no hay es el *hábito* de la sabiduría. Lo que entendamos por *ciencia* es crucial para poder o no definir el valor ético de la actividad científica misma. La globalización, entre otros aspectos, es una revolución actual que pone en evidencia el peso ético de la ciencia y de su naturaleza, que debe conducir a no excluir ninguna idea, auténtico fundamento de lo que entendemos por *tolerancia*. Se puede discutir si la ciencia democratizada dio lugar a las diversas formas de subjetivismo filosófico, o si fue al revés, pero lo cierto es que para la filosofía, para las artes y, ciertamente, para las ciencias siempre será difícil que se desarrolle una forma de pensamiento especulativo que ubique la *parte* ante el *todo*.

Se debe, pues, distinguir entre *ciencia* y *científico*. El hombre, que hace la diferencia, porta en él mismo el discurso dialéctico entre los sentidos y la razón. Los primeros le dicen a la segunda: "¡Pobre razón! De nosotros tomas tus pruebas; ¿y quieres vencernos con ellas? Tu triunfo es tu derrota [3]". Sí, contestaríamos hoy, porque saber y conocer sólo se distinguen para unirse más tarde en un conciliador abrazo.

El tercer matiz que se debe considerar sobre lo que la ciencia y la metafísica dicen, tiene que ver con algunos aspectos acerca del propio conocimiento científico y la tecnología, en especial si se piensa que la segunda puede llegar a ser un canal conductor de la sabiduría. En ese sentido existe una similitud entre la *magia* y la *tecnología* (ya que ambas tienen la "capacidad" de modificar mentes, ambientes y cosas a distancia) y es desafortunado que casi nunca se ponga en claro que la diferencia fundamental entre las dos concepciones radica en que la primera no se sujeta a las leyes de la naturaleza y la segunda sí lo hace. Sólo así se puede comprender la interpretación que hace de Newton el primer "mago" en la historia al que se le llamó *científico*. Desde luego que eso es importante en tanto que la ciencia puede ser un buen antídoto contra cualquier forma de fetichismo y superstición, siempre y cuando la ciencia misma no se convierta en un fin en sí, al margen del hombre que la elabora.

Pensemos que la segunda ley de la dinámica de Newton es, en efecto, un arquetipo de lo que llamamos una *definición operacional*,

esto es, que dicho principio es comprobable en laboratorio mas no deducible *in sensu strictu*. De cara a lo que las ciencias básicas, particularmente la física, aportan a las tecnologías, se cita a la termodinámica como la teoría más fundamental en la física (al considerar sus implicaciones tecnológicas, como la máquina de vapor) así como se puede mencionar a la superconductividad (no comprendida del todo hasta el día de hoy), entre otras teorías que han impactado la tecnología.

Para las tecnologías uno de sus presupuestos centrales es que algo es verdadero si funciona. Ese es un punto de vista por completo pragmático e incluso, podría pensarse, tautológico. Ahora bien, ¿hay alguna construcción teórica ajena a un basamento metafísico? No. Las ciencias y las tecnologías se construyen sobre el supuesto de que en el universo hay algo en vez de nada. Preguntemos entonces si la tecnología conduce a la sabiduría y, en ese caso, de qué tipo es ésta. Sin una hermenéutica adecuada se desemboca en una argumentación ambigua y se excede en el triunfo otorgado a la tecnología [4]. Se necesita una formulación ética, ya que la funcionalidad de una tecnología no la hace verdadera. Ese es el punto más discutible de la mayoría de los discursos que pretenden agotar la ciencia en sus aportaciones técnicas sin explorar las provincias de la epistemología ni los presupuestos metafísicos del pensamiento acerca de la realidad. El fin lógico de la tecnología sería la autodestrucción [5]; por eso se debe plantear la pregunta de cómo salvaguardar la cultura cuando ésta se impregna de avances tecnológicos. En la actualidad resulta obvio que no está clara la frontera entre una tecnología *conveniente,* que engrandezca al hombre y le haga más responsable, y otra *inconveniente,* que destruye y multiplica al egoísmo.

Una de las características principales de los hombres es que buscamos poner orden en nuestro entorno complejo. El orden geométrico lo demostramos porque nosotros mismos lo producimos; si pudiéramos demostrar el orden físico, lo produciríamos [6]. Sí, pero añadimos nosotros: puesto que podemos demostrar lo físico, podemos también producirlo. He ahí el punto de inflexión de la tecnología.

Una de las paradojas más notables que podemos presenciar en nuestras sociedades de corte "occidental" es el auge de los pensamientos de origen extremo-oriental, probablemente como meca-

nismo compensatorio ante los excesos tecnológicos. Frente a ello es muy interesante, e incluso urgente, contraponer los temas de las alteraciones medio-ambientales en nuestro planeta y de las bases teológicas del judeo-cristianismo, para investigar qué ofrecen de cara a una fundamentación de la responsabilidad del hombre frente a la Creación. Es posible abordar con bastante originalidad la cuestión del *orden* en la realidad física del mundo [7]. Partiendo del punto de vista de Sergei Bulgakov (1871-1944), ese orden se refiere a lo que distingue y une a la *sabiduría divina* con la *sophia* de la criatura; la primera sería la *imagen* de un poder creador superior, reflejada en la elección como pueblo especialmente querido por Dios o como el Hijo y el Espíritu, etc., y la segunda sería como la *idea* que de su obra tiene el Creador [8]. Este es un magnífico ejemplo de cómo tender un puente entre un problema científico y la teología; la fascinación por el orden en la naturaleza y la búsqueda de pautas en ella, es el fundamento de la sophia y su lazo de unión con la sabiduría divina es el fruto que deriva de las virtudes que se desprenden de ella [9]. Las antípodas de ese puente se pueden contemplar en los modelos de corte freudiano, particularmente en los que se evoca el principio de *sublimación*.

En la mentalidad occidental nos resulta más difícil que en las perspectivas orientales (como es el caso del pensamiento ortodoxo de Bulgakov) categorizar a la sabiduría y a la racionalidad; en filosofía, en ciencias y, sobre todo, en sabiduría la *ratio* siempre tiene como centro lo humano y, en efecto, la teología es una *ciencia humana*. Por ello, la sabiduría y la belleza como metáforas mediadoras, es decir, prácticas, no sólo nos llevan a lo que es la trascendencia absoluta, sino que nos conducen a una *responsabilidad*, pues ya no es sólo el *qué*, sino el *quién* el que nos dice que el hombre forma parte integral de la realidad que investiga [10]. Esto último es fundamental en materia ambiental y es fuente de la auténtica acción ecológica: si no se tiene cautela, la civilización nos aleja del contacto con la naturaleza e incluso la idea de "Dios" se objetiva, cosificándola.

El conocimiento como responsabilidad tiene sentido si y sólo si se introduce la componente ética; la responsabilidad implica *sentido* y es esto lo que da la capacidad de *responder* [11]. El concepto de *bienestar* puede variar de una cultura a otra y de una persona

a otra. Para muchos, ese bienestar no es el contacto con la naturaleza, sino la posesión de bienes materiales; sin embargo, el verdadero bienestar es el que integra al hombre (en *todas* sus dimensiones: somática y espiritual) con el cosmos y lo asume en su devenir. Por ello se debe escuchar lo que nos dice la naturaleza, y aunque ésta y las ciencias nos parezcan conducir inexorablemente a una sensación de desesperanza [12], la *belleza* es la que permite que la superemos [13]. La *templanza*, que pone en entredicho al consumismo, se destina a evitar el oscurecimiento de la razón, lo que permite la relación con la belleza. La *sophia* se puede considerar como el *icono* del espíritu, no en su hipóstasis, radicalmente escondida, sino en tanto que imagen de la realidad en devenir; esa imagen, icono de la belleza, muestra que en la naturaleza, el amor es el anhelo de engendrar en la hermosura.

Dos cosas han maravillado siempre al hombre: la inmensidad del cosmos y la soledad del alma. Lo primero ha sido una de las mayores inspiraciones de las ciencias físicas, mientras que lo segundo se ha abandonado al ámbito de la psicología, de la filosofía y de las religiones. Aun así, "por el espacio inmenso, el universo me envuelve, pero por el pensamiento yo lo envuelvo a él" afirmaba Pascal [14]. Y decía bien; ese es el precio de la honestidad del pensamiento. Kepler, Newton, Maxwell, Einstein, Planck, Heisenberg, Prigogine, Hawking y muchos otros genios de las ciencias físicas han hecho denodados esfuerzos de honradez, dejándose conducir por la verdad, a donde quiera que ésta les conduzca. Además, esa palabreja de "la verdad" sí que tiene problemas de definición. Si es la conformidad de las cosas con el concepto que de ellas forma la mente (*adæquatio rei et intellectus*), es psicologismo; si es la propiedad que tiene una cosa de mantenerse siempre la misma sin mutación alguna, entonces nada es verdadero... ¿Qué busca entonces la ciencia? Cabría recordar, con eso presente, la idea einsteiniana de que "Dios no juega a los dados"; a la cual se ha respondido: "Dios juega a los dados y siempre gana [15]". En realidad, el modelo mecánico de Newton-Hamilton del mundo exigió un salto cualitativo para el pensamiento humano, a un precio elevado a costa de olvidar que las ecuaciones sólo son la taquigrafía de una estructura pura (von Weizsäcker). En efecto, muchos filósofos se detuvieron a reflexionar acerca del alcance del carácter operacional de las leyes de

Newton (Descartes, Spinoza, Kant, Hegel, Bergson, Heidegger, Zubiri, etc.); y las ecuaciones de Maxwell, que integran la óptica con el electromagnetismo, muestran que puesto que podemos relacionar dos zonas del conocimiento formalmente diferentes, también tenemos derecho a sospechar que existe un telón de fondo que es común a toda la realidad. Eso por un lado, pero por otro, en la mecánica cuántica, la percepción de la realidad se trastocó. La constante de Planck, la propagación de una onda de probabilidades de Schrödinger y las desigualdades de Heisenberg bastaron para romper la idea clásica del continuo. El efecto Compton confirmó la sospecha de que medir algo implica perturbar al sistema objeto de la medición.

Todo esto desagradaba a una mente como la de Einstein, por cierto que profundamente honesta, quien pensaba que "los cielos permanecían desde siempre y para siempre". Por ello, no dudó ni un instante en agregar una *constante cosmológica* Λ a su ecuación de campo ($G + \Lambda g = 8\pi$). Trece años después, cuando Hubble confirmó experimentalmente la expansión universal, el mismo Einstein declaró haber cometido el mayor error de su vida con dicha constante y, sin embargo, una vez salido el genio de la lámpara, difícilmente regresa a ella. Así, se ha intentado calcular esa constante para tener una medida del devenir del universo, es decir, para poder conocer los posibles escenarios del futuro cósmico y, aunque eso es más complejo aún, poder discriminar en el "árbol de decisiones" de ese devenir.

Surgen entonces dos posibilidades. O bien el objetivo mundo exterior del físico, con su dejo de fría y calculadora verificabilidad de todo lo que se cree conocer, o bien la mismidad de la mente, que al pensar edifica al *otro*, con lo que, al mismo tiempo, se retira de él (E. Schrödinger); es así como incluso la matemática puede tener un recóndito sabor a realidad. Sí, pero, ¿y la causalidad? No es posible olvidar los larguísimos discursos que a lo largo de los siglos muchos científicos y filósofos han desarrollado alrededor del "principio" de causa-efecto [16]. En ese momento es cuando, en el seno de la mecánica cuántica, hace aparición la naturaleza dual de la realidad, onda y partícula, y ya no sabemos "a ciencia cierta" lo que es la realidad. En efecto, el *principio antrópico* es el denodado esfuerzo por justificar al mundo tal cual es [17]: el cosmos está lo suficientemente bien afinado para que se dé la vida y evolucione

debido a la intensidad del campo gravitacional, a la "suavidad" del big-bang, a las masas de las partículas subatómicas, al corto alcance de las fuerzas nucleares y a la magnitud de la constante cosmológica. Entonces la forma universal del juicio (i.e., de la interpretación científica) no se funda en la naturaleza del entendimiento, sino que es una estructura del ser que se manifiesta; al no conocer el presente en todos sus detalles, el determinismo con su principio de causalidad es, probablemente, una neurosis. Neurosis esencial, pues "el infinito hace que lo finito sea más real [18]".

Hay una vieja metáfora que posee una enorme riqueza: el *camino* de la vida del hombre. Esa es una imagen propia de la temporalidad, icono del *viajero* y referencia a lo *transitorio* [19]. De nuevo, para comenzar, se puede mencionar que el *conocimiento*, como proceso del entendimiento, es siempre individual y personal, y así el hombre será inevitablemente el punto de partida en el desvelamiento de los sucesivos *horizontes* de su existencia, que culminarán en el *horizonte absoluto* [20]. Se ha declarado con frecuencia que la teología ilumina el resto del conocimiento humano; nosotros pensamos que se trata en realidad de una tarea por realizar, especialmente en el ámbito de las ciencias básicas. Los horizontes que van surgiendo, en la acción deambulatoria del hombre, por la vida pueden ser ora las experiencias personales de toda índole, ora las corrientes de pensamiento que las ciencias, la filosofía, la teología u otros saberes proponen; es el horizonte religioso el único que siempre se pretende definitivo pues, al ser oculto, es el más misterioso de todos y, armado de ese misterio, afronta al intelecto humano. Luego entonces, ¿existe algún punto de vista en el que no se privilegie ningún horizonte en particular? Más aún, si se adopta la perspectiva de un horizonte dialéctico, con la dinámica que le es propia [21], se querrá descubrir esa lógica interna en movimiento dentro de la realidad toda; ya sea lo antropológico, lo sociológico, lo científico o lo artístico, ahí se buscará el "misterio de amor que se expande en un prodigioso universo [22]".

Como las olas golpean una y otra vez la playa para recordarle a ésta que "tú eres tierra y yo soy mar", así iteradamente descubrimos que hay un abismo insorteable entre el *fenómeno* y el *lenguaje* que lo quiere expresar. Esta es la razón de que se deba fundamentar más y más el o los puntos en común entre lo que

mueve a las ciencias y lo que mueve al pensamiento trascendente, en devenir, del hombre, como experiencia trascendental. En efecto, la falacia de un sistema cerrado en cualquier tipo de pensamiento, también el científico, mostrará que no hay traslapo alguno entre ambos cotos.

Como *ver* es una función de la *vista*, *creer* es una función de la *infancia* [23], y únicamente los niños saben que el horizonte, aunque se vea como una línea limitante, sólo marca el comienzo de lo invisible. Desde el horizonte como el límite del conocimiento [24], hasta ese "trato con las cosas" que fija el horizonte [25], pasando por nuestra construcción de un horizonte vital [26], ciertamente el hombre recorre su camino pensando, actuando, soñando. Capaz de los ideales más excelsos, como de las peores pesadillas éste siempre será "un dios cuando sueña y un mendigo cuando reflexiona [27]".

NOTAS

NOTA AL VUELO

1 Morin, E., *Ciencia con conciencia,* Pensamiento crítico/Pensamiento utópico, Col. dirigida por José Ma. Ortega, Anthropos, Editorial del hombre, Barcelona, 1984.

2 Carroll, L., *Alicia a través del espejo*, Editorial Óptima, Barcelona, 2002, p. 125.

PROEMIO

1 Se entiende por *antisepsia* el conjunto de medidas empleadas con el fin de eliminar, detener el crecimiento o disminuir el número de microrganismos en tejidos vivos como la piel y las mucosas. Generalmente esas medidas se ejercen por medio del empleo de sustancias químicas (antisépticos) pensadas para esos fines; ejemplos son el jabón, el cloruro de benzalconio, sustancias yodadas, etc., ampliamente utilizados en el medio intrahospitalario. En cambio, se entiende por *asepsia* el conjunto de medidas que tienen el fin de preservar la ausencia de microrganismos en materiales no vivos como es el caso de los instrumentos quirúrgicos, de los materiales textiles empleados en la zona quirúrgica estéril, etc. Cf. Archundia A., *Cirugía 1. Educación quirúrgica*, cuarta edición, McGraw-Hill, México, 2011, pp. 109 et seq.

2 La etimología del término latino *vis* es sumamente interesante: desde luego guarda alguna relación con el término de origen sánscrito *veda*, que al latín derivó como *vídeo* – ver (veo). Sin embargo, el término preciso *vis* posee varias connotaciones de las cuales la más notable es "fuerza", de ahí derivan después términos como "viril", "voluntad" y, por supuesto, "visión". Por eso la palabra "visitación" guarda cercanía con el griego φαντασια. Cf. Freund, G., *Grand Dictionnaire de la langue Latine*, tome troisième, Firmin-Didot, Paris, 1883, p. 592.

3 También la palabra *vita* – vida encuentra sus orígenes más profundos en conjunción con la idea de *vis*.

4 Aquí pensamos en el término "impermanente" no a la manera de los budistas orientales, cuya filosofía es sin duda muy rica, sino en el sentido de cambios permanentes, sí, pero con un sentido estructuran-

te y organizador de la realidad física del mundo. La impermanencia es, en el pensamiento científico, la inestabilidad de todos los sistemas, consecuencia de la segunda ley de la termodinámica, ley que fija un parteaguas entre los procesos posibles y los que no lo son; sucede que, ocasionalmente, hay zonas de estabilidad metaestable que, siempre, termina rompiéndose. Así, pues, no se trata de una impermanencia sistemática o ideológica, sino de una dominancia del desequilibrio como condición de evolución y organización.

5 Tenemos presente la perspectiva más simple posible de la complejidad, a saber, la que consiste en contemplar a los sistemas como un conjunto de partes que constituyen estructura sólo en la medida en que esas partes se relacionan entre sí de manera dinámica; en esos sistemas, el todo es mucho más que la suma de sus partes y ese "mucho" es permanentemente cambiante. La mayoría de esos conceptos ha alcanzado a casi todas las disciplinas del hombre, científicas, artísticas, sociológicas, económicas, etc., aunque sus orígenes hayan hundido sus raíces en el terreno de las ciencias básicas.

6 Entre los muchos resúmenes posibles de esa actitud, nos parece particularmente representativa la que menciona Michel Foucault en el inicio de la primera hora de clases impartida el 24 de marzo de 1982, en el *Collège de France*. La cita completa es:

"Entonces, en la gran familia de ejercicios característicos de la ascética de los filósofos, me parecía distinguir dos grupos principales. El grupo que podríamos poner bajo el signo del *gymnazein* (por así decirlo, del entrenamiento en situación real). Y en esta familia me parecía que podíamos diferenciar, claro está que de una manera un poco esquemática y por comodidad, por una parte las prácticas de abstinencia, y en segundo lugar el régimen de las pruebas. Traté de mostrarles que, desde ese régimen, a partir de esa idea, de ese principio del régimen de las pruebas, se llegaba a un tema, creo, muy fundamental en esta forma de pensamiento: a saber, que la vida entera debía vivirse, practicarse como prueba. Es decir, además, que esta vida, que en el punto de partida, desde el pensamiento griego clásico, era el objeto de una *tekhne*, se convertía ahora en una especie de gran ritual, de oportunidad constante de prueba. Ese deslizamiento o relaboración, si lo prefieren, de la *tekhne* como prueba, o el hecho de que ahora la *tekhne* tenga que ser una especie de preparación permanente para una prueba que dura tanto como la vida, creo que era una cosa bastante importante". Cf. Foucault, M., *La hermenéutica del sujeto*, Curso del Collège de France (1982), Akal, Madrid, 2005, pp. 421-422.

7 Es probable que en ese punto se dé una de las formas de inflexión más contundentes entre los pensamientos occidental y oriental. El prime-

ro, con su énfasis en el desarrollo e implementación de la *persona*, el segundo con su afirmación del carácter ilusorio del *yo*, que desemboca en su dilución en el cosmos. Sin embargo, ambas visiones tienen que ver con la concepción particular que cada cual tiene del *tiempo*, estrictamente lineal en occidente, estrictamente cíclico en oriente; desde luego existe la tercera posibilidad de un tiempo *helicoidal* que, visto desde cierto ángulo da la impresión de circularidad, pero que posee una evolución innegablemente unidireccional, nunca coincidiendo consigo mismo. Desde ese ángulo el *yo* no es una ilusión, pero tampoco se convierte por ello en una cuestión agotada. El *yo* es una necesidad real nunca satisfecha. Resulta interesante contraponer las personalidades de dos personajes de la mitología griega, Prometeo y Epimeteo. En su *Protágoras* (320d-322a) Platón desarrolla la explicación mitológica de los dos hermanos: Epimeteo (Επιμηθευς - que reflexiona más tarde, retrospectiva, pensamiento tardío) pide a Zeus el honor de distribuir las cualidades y los defectos de los animales del mundo, que se lo concede. Sin embargo, habiéndolos agotado en los animales, deja al hombre inerme, es decir, desnudo y desprotegido. Es cuando surge su hermano Prometeo (Προμηθευς - previsor, el que prevé) que considera que, en compensación, el hombre debe poseer las artes y el fuego. La pareja dialéctica "Epimeteo – Prometeo" coincide con la perspectiva husserliana del tiempo presente, a saber, con sus proyecciones al pasado (retención) y al futuro (protensión). Cf. Husserl, E., *Leçons pour une phénoménologie de la conscience intime du temps*, Presses Universitaires de France, Paris, 2007; Platón, *Diálogos*, "Protágoras", vol. I, Editorial Gredos. Madrid, 2008.

8 Cf. Sassenfeld, A., Moncada, L., "Fenomenología y psicoterapia humanista-existencial", *Revista de Psicología* [en línea] 2006, XV (Sin mes), disponible en
http://www.redalyc.org/articulo.oa?ld=26415105

9 V.gr. Michel Henry, Jean-Luc Marion, Jean-Luc Nancy, etc.

10 Los términos "epistemología" y "agnoiología" fueron ideados por James Frederick Ferrier (1808-1864) y desarrollados en su obra principal, publicada por primera vez en 1854, *Institutes of Metaphysic: the Theory of Knowing and Being*, William Blackwood and Sons in Edinburgh and London, 1875.

11 La única forma en que ambos tipos de conocimiento pueden llegar a ser iguales es cuando o bien se sabe todo, o cuando no se sabe nada. Ninguna de esas posibilidades es realizable en nuestra realidad, al menos, como creemos conocerla en la actualidad.

12 No es aquí el lugar para abundar en aspectos sociológicos que no son parte del área del conocimiento que pensamos conocer mejor; sin

embargo, esas propiedades promedio, en algunas sociedades, puede ser el manejo colectivo de las mentes que suelen orquestar los medios de comunicación como la radio y la televisión. Desde luego, debido a ese carácter estrictamente estadístico, las matemáticas que se pueden emplear para el estudio de tales sistemas son las propias del siglo XIX. En cambio, para el caso de la complejidad organizada, en donde son los *fenómenos emergentes* los que dominan a los sistemas, ya no son las matemáticas del siglo XIX las que pueden acudir en ayuda de los investigadores. Estas matemáticas son, probablemente, las que se insertan en las diferentes formas de las geometrías de espacios de dimensión fraccionaria (fractales), en topologías débiles, discretas, algebraicas, diferenciales, etc. Aún queda un gran camino por recorrer en ese rubro.

13 Entre otros, se puede citar a Michel Foucault, a Umberto Eco, a Maurice Merleau-Ponty, a Hilary Putnam, a Bertrand Russell, a Willard Van Orman Quine, a Xavier Zubiri y a Ludwig Wittgenstein. Merece una mención especial Carl Gustav Hempel por su detenida reflexión acerca de la formación de conceptos en las ciencias, a pesar de su evidente impronta de corte positivista.

14 Es interesante que en el prólogo de su libro intitulado *From being to becoming*, Ilya Prigogine lleva a cabo tres afirmaciones de gran peso epistemológico y que, pensamos nosotros, deberían ser una llamada a la precaución sobre la forma de proceder en las ciencias, no ya de cara a las técnicas empleadas en la investigación, sino en la perspectiva de lectura de la realidad, en la *actitud* con la que se estudia a la naturaleza en todos sus niveles de realidad. La cita textual es la siguiente y merece la pena ponerla aquí, a pesar de su extensión:

"Llegamos así a lo que constituye la tesis principal de este libro, que puede ser formulada de la siguiente manera:

Primero, los procesos irreversibles son tan *reales* como los reversibles; no corresponden a aproximaciones suplementarias que, por necesidad, superponemos a las leyes reversible en el tiempo.

Segundo, los procesos irreversibles juegan un papel *constructivo* fundamental en el mundo físico; se encuentran en los cimientos de importantes procesos coherentes que aparecen con particular claridad en el nivel biológico.

Tercero, la irreversibilidad se encuentra profundamente arraigada en la dinámica. Podemos decir que la irreversibilidad comienza ahí en donde los conceptos básicos de las mecánicas clásica y cuántica (como es el caso de las trayectorias y de las funciones de onda) dejan de ser observables. La irreversibilidad no corresponde a algún tipo de aproximación suplementaria introducida en las leyes de la dinámica, sino

a la incrustación de la dinámica en un formalismo más vasto. De esa forma, como demostraremos, existe una formulación microscópica que se extiende más allá de las formulaciones convencionales de las mecánicas clásica y cuántica y que muestra *explícitamente* el papel de los procesos irreversibles." Cf. Prigogine, I., *From Being to Becoming: Time and Complexity in the Physical Sciences*, W.H. Freeman and Company, San Francisco, 1980, p. xiii. La traducción es nuestra.

15 Se podría citar un gran número de obras, libros y artículos, pero resultaría tedioso llevar a cabo tal enumeración; sin embargo, es *patognomónico* el caso de Reynoso, C., *Complejidad y caos: una exploración antropológica*, SB, Buenos Aires, 2006. En efecto, decimos "patognomónico" y no "característico", porque señala una patología característica, a saber, la que suele menospreciar y hasta, posiblemente, despreciar, cualquier esfuerzo discursivo filosófico e integrador que, sin caer en ninguna forma de holismo, sí pone al desnudo los excesos y abusos en el alcance de trabajos de corte tecnológico o de apariencia espectacularmente vendible.

16 "Ecopraxia es la repetición involuntaria o imitación de los movimientos observados de otra persona. Está estrechamente relacionada con la ecolalia, la repetición involuntaria del lenguaje de otra persona". Cf. http://es.wikipedia.org/wiki/Ecopraxia

17 Aunque deberíamos decir, más que definición, conceptualización porque "definir" es marcar los fines, los bordes de algo y, justamente, eso es lo que no son los sistemas abiertos. Es digno de pensarse, que la apertura de esos sistemas implique una imposibilidad, exactamente de la misma manera en que la segunda ley de la termodinámica es una imposibilidad para los procesos que pretenden convertir indistintamente energía en trabajo y trabajo en energía, sin ninguna pérdida.

18 Las formulaciones de Kelvin y Clausius son equivalentes y esa equivalencia constituye un teorema importante de la termodinámica que, en consecuencia, se demuestra. Cf. Kubo, R., *Thermodynamics: An Advanced Course with Problems and Solutions*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1968, pp. 61-132.

19 Es muy recomendable leer en Cercignani, C., *Ludwig Boltzmann. The Man Who Trusted Atoms*, Oxford University Press, 2006, pp. 96-119, la estupenda revisión de los elementos que constituyeron la perspectiva de Boltzmann acerca de la irreversibilidad del tiempo, a partir de su *Teorema H*. De manera similar hay que consultar en Gallavotti, G., Reiter, W.L., Yngvason, J., *Boltzmann's Legacy*, European Mathematical Society, Freiburg, 2008, pp. 39-60 (in *Entropy, Nonequilibrium, Chaos and Infinitesimals* por Giovanni Gallavotti) los aspectos más estrictamente matemáticos del principio de la entropía según Boltzmann. Finalmen-

te, el texto que constituye un *must* en este tema, de cara a los fundamentos de la mecánica estadística, es el bellísimo texto de Ehrenfest, P., Ehrenfest, T., *The Conceptual Foundations of the Statistical Approach in Mechanics*, Dover Publications, Inc., New York, 1990.

20 Cf. Kubo, R., *Statistical Mechanics*, North-Holland, Amsterdam, 1981, pp. 21 et seq.

21 Nos referimos a los *ensembles* canónico, gran canónico, microcanónico, BBGKY, etc., que constituyen diversas formas de estadística en la descripción microscópica de la termodinámica. Cf. Reichl, L.E., *A Modern Course in Statistical Physics*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1998, pp. 341-530, en lo concerniente a la mecánica estadística del equilibrio.

22 No queremos emplear la palabra "utilidad" porque se presta a querer asignar un valor objetivo a la información. No forzosamente lo útil lo es con base en el valor objetivo que posea.

23 Ese carácter, en su interpretación más literal, se puede apreciar en una persona como Timothy Doner, un chico de diecisiete años que se desenvuelve bastante bien en más de veinte lenguas diferentes, algunas de ellas llegando, en él, al grado de dominio casi completo. Un estupendo ejemplo de ese hecho notable se puede apreciar en http://www.youtube.com/watch?v=FOiXtWcQ8GI .

24 Es muy notable la observación que realiza Filón de Alejandría (20 A.E.C – 45 E.C.) en su obra *Sobre la confusión de las lenguas*: "A su vez, innumerables hombres, al no poder prever, por ignorar otros lenguajes, los acontecimientos inminentes, han sido tomados desprevenidos por los que los acometieron; y a la inversa, un conocimiento de los mismos los ha puesto en condiciones de apartar los temores y peligros que los amenazaban; de lo que se concluye que la posesión de un común lenguaje es más útil que dañosa; conclusión que se ve corroborada también por el hecho de que hasta hoy los habitantes de cada región, y en particular los nativos del lugar, deben el vivir preservados de males a ninguna otra cosa tanto como al hecho de hablar una única lengua". Cf. Filón de Alejandría, *Sobre la confusión de las lenguas (De confusione linguarum)*, en *Obras completas*, traducción, introducción y notas de José María Triviño, Acervo Cultural Editores, Buenos Aires, 1976, p. 176 § 12.

INTRODUCCIÓN

1 Esta idea se formula como *conatus essendi*, proveniente del pensamiento de Spinoza en su *Ética*. En esa obra, el concepto de *conatus* es fundamental y, etimológicamente, ese vocablo significa *esfuerzo*. También

empleado por Descartes y por Hobbes, aunque en un sentido pasivo y estático, en Spinoza adquiere tintes verdaderamente dinámicos: "Cada cosa, en tanto que está en ella, se esfuerza por perseverar en su ser" (*Ética* III, proposición VI) y también: "El esfuerzo por el cual todas las cosas tienden a permanecer en su ser, no es más que la esencia actual de esa cosa" (*Ética* III, proposición VII). Desde luego, para Spinoza, el *conatus* no es una propiedad estrictamente humana, toda la naturaleza está impregnada de él, incluso Dios (*Deus sive natura* —Dios o, lo que es lo mismo, la naturaleza). En consecuencia, esa naturaleza es, a la vez, "naturante" y "naturada" (de los términos en latín *natura naturante* y *natura naturata*), es decir, que es "naturante" en cuanto que produce, que es productiva (no creadora, ni en el sentido escriturístico, ni en el sentido vitalista de Bergson) y que es "naturada" en cuanto que es producida o efectuada; la primera corresponde a la actividad de la substancia que es *causa de sí*, mientras que la segunda corresponde a lo que se desprende de la necesidad de esa substancia. Cf. Spinoza, B., *Ética III*, Collection de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1954, p. 310; Wolfson, H.A., *The Philosophy of Spinoza: Unfolding the Latent Processes of his Reasoning*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.,1983; Idel, M., *"Deus sive natura*—the metamorphosis of a dictum from Maimonides to Spinoza," in Cohen, R.S., Levine, H., *Maimonides and the Sciences*, Kluwer Academic Publishers, London, 2000, pp. 87-130.

2 Particularmente brillante es el conjunto de expresiones diferenciales conocidas como ecuaciones TdS (i.e., la temperatura multiplicada por la diferencial de la entropía) a manera de expresiones para la conversión del calor en fuerzas mecánicas y químicas (potenciales de concentración de componentes de una mezcla de gases). Cf. García-Colín, L., *Introducción a la termodinámica clásica*, Editorial Trillas, México, 2002, pp. 114-127.

3 Duhem presenta esta hipótesis diciendo que no existe la experiencia crucial. Cf. Duhem, P., *La théorie physique: son objet et sa structure*, Vrin, Paris, 1989, pp. 146-176. Lakatos y Feyerabend, entre otros, coinciden con Duhem.

4 Cfr. Prigogine, I., *El nacimiento del tiempo*, Tusquets Editores, Barcelona, 1998.

5 La ciencia es un conocimiento simbólico y, por ello, es parabólico pues "está siempre abierto, como en una tensión infinita que quiere abrazar a su referente, el cual se escapa a su abrazo", a decir de Mardones. Cf. Mardones, J. M., *La vida del símbolo: la dimensión simbólica de la religión*, Sal Terrae, Santander, 2003, p. 47.

6 Michael Faraday (1791-1867).

2

1 La hermenéutica, que es la disciplina que estudia la interpretación de la realidad (más allá del uso que suele darse a este término en el ámbito de los textos llamados "inspirados") está presente en todos los actos humanos. De hecho, simplificando, podemos decir sin temor a exageraciones que conocer es interpretar, puesto que el entendimiento humano es *a fortiori* el filtro a través del cual ha de pasar cualquier forma de estímulo (interno o externo), sin que ello signifique que el mismo entendimiento deba o siquiera pueda agotar la interpretación. En efecto, pretender que la realidad puede toda ella ser interpretada de manera completa es ya vaciarla de su contenido. ¿No es lo que hace Freud, por ejemplo, cuando cree comprender el trasfondo de los sueños interpretándolos exhaustivamente?

2 Por anormal entendemos lo *a-normal*, es decir, lo que no posee norma, que no puede ser pronosticado, que está al margen de la norma, que no se encuentra sujeta a una forma de conocimiento previsible.

3 Lo enorme es lo *e-norme*, es decir, lo que se encuentra fuera de la norma, no simplemente al margen como en las ciencias; que al no obedecer a ninguna de las leyes que aquí abajo conocemos, permanece como la excepción absoluta. La grandeza y la precariedad de ese Dios se refiere explícitamente al Dios de los cristianos.

4 Como unidad de longitud empleó el radio promedio del átomo de hidrógeno; como unidad de tiempo empleó el tiempo que emplea la luz en recorrer dicho radio; como unidad de masa utilizó la masa del electrón.

5 Esto nos recuerda la épica aportación que al conocimiento hizo J.C. Maxwell cuando relacionó la teoría electromagnética con la óptica, y que, *de facto*, comprendía en su interior a la teoría especial de la relatividad, desentrañada después por A. Einstein.

6 Que es el auténtico sentido del término *enajenación*.

7 Torpemente parafraseando a san Juan de la Cruz en su maravilloso verso que reza:

¡Oh bosques y espesuras
plantadas por la mano del Amado;
oh prado de verduras
de flores esmaltado,
decid si por vosotros ha pasado!

Mil gracias derramando
pasó por estos sotos con presura,
e, yéndolos mirando,
con sola su figura
vestidos los dejó de su hermosura.

8 Y deberíamos en este momento estar aún más conscientes de que todos los instantes de la vida son igualmente irreversibles; que el hecho de nacer es tan contundente como el de morir. Sin embargo, el segundo es visto las más de las veces como inoportuno e indeseado, en una actitud de apego a la vida que tiene más de inercia que de verdadero anhelo de realización personal.

9 La palabra CADAVER se deriva de las iniciales de la frase latina "CAro DAta VERmibus", es decir, carne dada a los gusanos; o como dice elegantemente Quevedo, "esos gusanos que hoy te visten, mañana te desvisten".

10 Aconsejamos al lector en este punto detenerse para hacer un pequeño ejercicio. Primero piense en lo que para uno es la muerte y, en un segundo momento, dedicar unos minutos a observar detalladamente el cuadro de Peter Bruegel el viejo intitulado "El triunfo de la muerte".

11 Parafraseando a Jorge Luis Borges.

12 Dice el *Diccionario de la Real Academia Española de la Lengua* para el verbo *ser*: "verbo sustantivo que afirma del sujeto lo que significa el atributo". Ya nos podremos imaginar cuando el atributo es justamente *ser*.

13 El devenir es la realidad entendida como proceso o cambio (a veces se opone al ser); es el proceso mediante el cual algo se hace o llega a ser.

14 Lo que incluye al hombre mismo.

15 Cf. Lévinas, E., *Totalité et Infini. Essai sur l'extériorité*, quatrième édition, Martinus Nijhoff Publishers, La Haya, 1984, pp. 168 et seq.

16 Se debe consultar la obra enciclopédica de Pierre Duhem, *Le système du monde: histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, 10 tomos, Hermann, Paris, 1959.

17 Cfr. *Diccionario de la Lengua Española*, por la Real Academia Española de la Lengua, Madrid, 1992.

18 De hecho, las diferencias entre la *interioridad* y la *exterioridad*, que suelen asociarse a ese otro par antinómico de la *inmanencia* y de la *trascendencia*, han sido uno de los principales parteaguas en el desarrollo de toda la filosofía, en cualquiera de sus múltiples vertientes. En lo que a nuestro tema se refiere, ella marca las diversas concepciones que se tienen del tiempo, a saber, en Aristóteles, San Agustín, Sto. Tomás de Aquino, Kant, Hegel, Bergson, Husserl, Heidegger, etc. No pretenderíamos, pues, exponer *in extenso* aquí los sutiles pensamientos y elaborados argumentos de estos pensadores; sin embargo, viene bien tener conciencia de la larga historia que, en materia de filosofía, posee el problema del tiempo. En el presente escrito pondremos el acento en las ciencias físicas, aunque sin dejar de lado las consideraciones filosóficas fundamentales que les conciernen.

19 Cfr. Zubiri, X., *Espacio, tiempo, materia*, Alianza Editorial, Madrid, 2001, pp. 101 et seq.

20 La abstracción, vista como la descripción de la realidad por medio de lo imposible, apunta a una realidad fenoménica que no sólo no agota lo percibido, sino que pone en juego los presupuestos con los que se elabora una teoría.

21 Beiser, A., *Conceptos de física moderna*, McGraw-Hill, México, 1976, pág. 85; Resnick, R., *Conceptos de relatividad y teoría cuántica,* Editorial Limusa, México, 1976, p. 203.

22 Cf. Tolman, R. C., *The Principles of Statistical Mechanics*, Dover, New York, 1979; Kubo, R., *Statistical Mechanics,* North-Holland, Amsterdam, 1981; Huang, K., *Statistical Mechanics*, Wiley, New York, 1976, entre muchas otras posibles referencias. Se debe señalar que *tiempo* y *flecha del tiempo* no forzosamente son términos sinónimos. Sin embargo, conviene evocar los problemas epistemológicos que esto suscita, a saber, en el terreno de las diferencias entre los pensamientos determinista y no determinista (que no siempre equivale a lo probabilista).

23 Esta palabra, que venimos empleando en el presente texto, está cargada de significado y merece un tratamiento aparte. Es recomendable echar un vistazo a la magnífica obra de Bernard d'Espagnat, *Une incertaine réalité ; le monde quantique, la connaissance et la durée*, Gauthier-Villars, Paris, 1985.

24 Cfr. Schrödinger, E., *¿Qué es una ley de la naturaleza?*, Fondo de Cultura Económica, México, 1975.

25 Cf. Lotz, J.-B., *La experiencia transcendental*, Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 1982, pp. 42 et seq.

26 Que al nivel que consideramos en este escrito concierne tanto a la percepción del hombre como de todos los animales.

27 Cf. referencia de la nota 30, pp. 42-43.

28 Se llama *transducción* a la transformación de una señal en otra de un tipo distinto; así, por ejemplo, un lápiz es un transductor que transforma las señales eléctricas del cerebro, las contracciones musculares y los movimientos de los dedos de la mano, en signos y símbolos plasmados en una hoja de papel. Podríamos hablar de que todo cuerpo es el transductor de su existencia. Aquí preferimos emplear este término y no el de *traducción* por la obvia razón de que se podría confundir con su sentido, mucho más restringido, de pasar de un idioma a otro; sin embargo, guardan una similitud desconcertante.

29 La noción de *simultaneidad* es connatural a la de *medida*, lo cual muestra a todas luces que si la primera no es demostrable, es todo el contexto del *dato* el que se ve puesto en la cuerda floja. Toda la ciencia bascula

alrededor de un concepto metafísico, a saber, que hay algo y no nada, es decir, que cada cosa es, al menos, igual a sí misma.

30 *Sensus communis.* Cf. Tomás de Aquino, *Suma de Teología*, I, q. 1, a. 3 y *Suma contra los Gentiles*, libro 2, capítulo 81.

31 Cf. Lotz, p. 41.

32 Cf. Bergson, Henri, *L'évolution créatrice*, ch. IV, in *Œuvres*, Presses Universitaires de France, Paris, 1959, pp. 725-807.

33 Aunque con otra nomenclatura, es de lo que habla en gran medida la obra de Edmund Husserl, *Leçons pour une phénoménologie de la conscience intime du temps*, Presses Universitaires de France, Paris, 2007, sobre todo en los §§ 11 a 13.

34 Aunque pueda ser todo eso en ciertas circunstancias particulares.

35 Un texto sistemático que presenta una excelente revisión del tema es Polchinski, Joseph, *String Theory*, two volumes, Cambridge University Press, 1998.

36 Una buena lectura al respecto la constituye Stewart, Ian, *¿Juega Dios a los dados? La nueva matemática del caos*, Crítica, Barcelona, 2001.

37 El término *durée*, en francés, posee un sentido más fuerte que en castellano.

38 Que, dicho sea de paso, son los fundamentos de lo que, más adelante en la historia, será la Revolución Francesa, el anarquismo y el socialismo.

39 La cita entre comillas proviene de Reynoso, C., *Complejidad y caos: una exploración antropológica*, SB, Buenos Aires, 2006, p. 125.

40 Aconsejamos al lector que eche un vistazo al interesante texto de Solana Ruiz, J. L., "El pensamiento complejo de Edgar Morin. Críticas, incomprensiones y revisiones necesarias", *Gazeta de Antropología,* 2011, 27 (1), artículo 09, http://hdl.handle.net/10481/15241 . Se trata de una revisión bien elaborada aunque, a nuestro parecer, demasiado benévola con el trabajo de Carlos Reynoso, por las razones aducidas en el texto que aquí suscribimos.

41 Como Bricmont se refiere de Prigogine en Bricmont, J., "Science of chaos o chaos in science?", *Physicalia Magazine, Proceedings of the New York Academy of Science,* 1996, disponible en formato PDF a través de arXiv:chao-dyn/9603009 v1 22 Mar 1996, página 3, nota 3.

3

1 Cf. Kant, E., *Teoría y praxis*, El Cid Editor, Santa Fe, 2004; Habermas, J., *Teoría y praxis: estudios de filosofía social*, Tecnos, Madrid, 1987. También conviene echar un vistazo a Bueno Martínez, G., *Teoría & Praxis: 20*

cuestiones para el XII Congreso de filósofos jóvenes, Universidad de Oviedo, Oviedo, marzo de 1975.

2 Cf. D'Espagnat, B., *Une incertaine réalité ; le monde quantique, la connaissance et la durée*, Gauthier-Villars, Paris, 1985.

3 Cf. Kant, E., *Teoría y praxis*, El Cid Editor, Santa Fe, 2004, p. 3. Las cursivas son nuestras.

4 Cf. Henry, M., *El cuerpo viviente*, 2013, traducción de A. de Pomposo, en prensa. En las dos conferencias impartidas por Henry, sobre todo en la primera, el filósofo francés deja en claro que este hecho paradójico es lo que ha conducido a muchas malinterpretaciones no sólo de la realidad, sino del hombre mismo. En efecto, describir al mundo como si no formásemos parte de él es el inicio y la consumación de la alienación del hombre y, como muchos ejemplos tecnológicos muestran en la actualidad, puede hacer de la ciencia uno de los instrumentos más alienantes y enajenantes de la humanidad.

5 Cf. el filme *Pat Garrett and Billy the Kid*, 1988, dirigido por Sam Peckinpah.

6 Tradicionalmente se considera el texto del pensador neoplatónico, Porfirio de Tiro (234-305 de nuestra era), discípulo de Plotino, como el detonador de estas cuestiones. Ese texto se encuentra en su obra fundamental de lógica *Isagoge o Introducción a las Categorías de Aristóteles* (del año 268) y proporciona los elementos básicos de la llamada "querella de los universales". Cf. Porfirio, *Isagogue*, Anthropos, Barcelona, 2003.

7 Traducción directa de la lengua griega, por Manuel Mañas Núñez, de *Isag.* I, 3-16, a partir del texto fijado por A. Busse, *Porphyrii isagoge et in Aristotelis categorias commentarium*, en *Commentaria in Aristotelem Graeca 4.1*, Berlín: Reimer, 1887, pp. 1-22. Referencia obtenida en http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/58822.pdf .

8 Es interesante recordar que en esa misma ciudad, siglos después, nació Albert Einstein, extraordinario hombre de ciencia profundamente preocupado por la unificación del conocimiento de la física (la teoría del campo unificado), que nunca logró realizar por completo.

9 De ahí derivó el texto del *Discurso del método*, que en realidad es sólo la introducción filosófica a los ejemplos que desarrolla en su *dióptrica* (tratado de óptica geométrica), en sus *meteoros* (acerca de los fluidos y de los fenómenos meteorológicos, como el arco iris) y la *geometría* (i.e., los fundamentos de su gran aportación a la matemática que es la geometría analítica). La palabra *método* deriva del griego μεθοδεῦω que significa seguir de cerca una pista, seguir algo de manera regular, seguir por caminos desviados, engañar, seducir. Cf. Bailly, A., *Dictionnaire Grec-Français*, Hachette, Paris, 1957, p. 1238.

10 La palabra *órgano* procede del griego όργανον que significa instrumento (musical o de cualquier tipo). Probablemente Descartes se inspiró en el *Novum Organum* de Lucrecio.

11 Subrayamos el hecho de que la *realidad física del mundo* puede, en ciertos aspectos ligados a la percepción humana, diferenciarse de la realidad biológica y de la realidad psíquica. Esa es la apuesta que hace el concepto de *transdisciplinariedad* (el término fue introducido por Jean Piaget en 1970) cuando uno de sus tres ejes lo constituye, precisamente, la existencia de niveles de realidad y de percepción (junto con la lógica del tercero incluido y la complejidad).

12 Mucho se ha escrito acerca de la etimología del término *experiencia*. Todo indica que, aunque se le liga directamente con el vocablo latino *experientia*, prueba, ensayo, posee raíces mucho más profundas de índole indoeuropea, a saber, del sánscrito *per* – intentar, arriesgar; sin embargo esa raíz dejó huellas en el hebreo *pri* – fruto, de donde *Paró* – Faraón y en el griego *peri, peiros* – borde, límite (de donde el το απειρον - indefinido, sin límites). Así, *experiencia* evoca la idea de traspasar los límites, arriesgar, aventurar, probar, intentar. Son hijos de la misma cuna términos como perito, pericia, experto, peligro, periclitar, pirata.

13 Cf. Zubiri, X., *Estructura dinámica de la realidad*, Alianza Editorial – Fundación Xavier Zubiri, Madrid, 1989, pp. 82 et seq.

14 Cf. Leibniz, G.W., *Nouveaux Essais sur l'Entendement Humain*, in *Œuvres Philosophiques de Leibniz*, tome I, Félix Alcan, Paris, 1900, pp. 35-73, en donde Leibniz reflexiona acerca de las nociones innatas en el entendimiento humano, ubicando ahí a la matemática, a la geometría y a la causalidad, entre otras. También conviene ver Leibniz, G. W., *La monadologie et autres textes*, éditions e-books France, juin 2000, en donde uno de los temas cardinales es la ausencia de causas externas sobre las mónadas.

15 Cf. Lotz, J.-B., *La experiencia trascendental*, BAC, Madrid, 1982, pp. 132 et seq.

16 Cf. Blondel, M. (1893), *L'action: essai d'une critique de la vie et d'une science de la pratique*, Presses Universitaires de France, Paris, 1973, p. VII. Este texto admirable de encuentra el la introducción de esta obra que es la tesis doctoral del genio de Aix-en-Provence.

17 El término "inmanente" es justamente el que ha estigmatizado al pensamiento blondeliano como *inmanentista*. Esa etiqueta, como todas, no es del todo justa ya que, precisamente, Blondel mismo afirma que "... no puedo diferir la acción hasta llegar a la evidencia" (ibídem), invocando la incidencia efectiva en la realidad, que está bien lejos de la inmanencia. Lo que sucede es que Blondel, como algunos otros

pensadores del siglo XX, no identifica sin más a la inmanencia con la interioridad y a la trascendencia con la exterioridad (v.gr., Michel Henry).

18 Ibídem p. XXI.

19 Ibídem.

20 Con lo que el pensamiento ni se niega ni se disminuye, sino que se justifica y se engloba en su verdadera existencia.

21 Cf. Zubiri, X., *Estructura dinámica de la realidad*, Alianza editorial-Fundación Xavier Zubiri, Madrid, 1989, pp. 60 et seq.

22 Dicha definición reza: "Estructura es la actualidad de la unidad primaria en un sistema constructo de notas". Cf. Zubiri, X., *Estructura dinámica de la realidad*, Alianza editorial-Fundación Xavier Zubiri, Madrid, 1989, pp. 37 et seq. Toda esta obra del genial donostiarra es el análisis profundo de esos tres conceptos, a saber, de estructura, de dinámica y de realidad; está construida sobre once lecciones impartidas por Zubiri en Madrid, entre noviembre y diciembre de 1968.

23 En el griego original: Σημειόν εστιν, ον μέροζ ουθέν. Esta concepción se refiere a una entidad que no es divisible, simple o no compleja, aunque no asimilable a la idea de *átomo*. Más que referirse a una realidad sin tamaño (aunque sea fácil extrapolar en esa dirección), se refiere a una entidad que se puede expresar en términos de nada que sea más simple. Una buena comparación serían los sonidos de las letras vocales, por ejemplo, la "a" que no puede expresarse como la suma de dos o más elementos sonoros. Cf. Euclides, *Elementos*, en Hawking, S., *Dios creó los números: Los descubrimientos matemáticos que cambiaron la historia*, Crítica, Barcelona, 2010, p. 7. La versión bilingüe se encuentra en Euclid, *The Thirteen Books of The Elements*, vol. 1 (Books I and II), Cambridge University Press, Cambridge, 1956, pp. 155 et seq.

24 Cf. Bachelard, G., *La philosophie du non*, Presses Universitaires de France, Paris, 2005, pp. 41-51. En esta obra Bachelard deja muy clara la diferencia entre los tipos de realismo, amén de proporcionar ejemplos históricos, así como la evolución hasta el realismo dialéctico, inherente a la naturaleza de la antimateria.

25 El carácter epistémico de la actualidad permite, probablemente, explicar por qué, en sistemas particularmente complejos como los biológicos, es casi imposible evitar los discursos teleológicos en los que se invierte el orden "normal" que va de la *causa* al *efecto*, elaborando sus descripciones, en general, de los efectos hacia las causas (v.gr. las aletas del tiburón están diseñadas de tal suerte que le sirven para deslizarse con mayor eficiencia por el agua).

26 Una lista de nombres tan brillantes como polémicos: Copérnico, Kepler, Tycho, Bruno, Gassendi, Galileo, Descartes, Newton, etc.

27 Es interesante revisar a Roark, T., *Aristotle on Time: A Study of the Physics*, Cambridge University Press, Cambridge, 2011, pp. 24 et seq.
28 Cf. Platón, *Diálogos, Timeo*, vol. VI, Editorial Gredos, Madrid, 2008, p. 182, 37c6-d7.
29 Esta afirmación es por medio de la cual Jacques Maritain remplaza al *cogito* cartesiano por una expresión que permita la suspensión del juicio, la *epojé* husserliana, en su obra *Distinguer pour unir ou Les degrés du savoir*, 8e édition, Desclée-De Brouwer, Bar le Duc, 1963, pp. 93 et seq. Este punto de vista es ampliamente comentado y criticado en Fraga de Almeida, L., *L'intuition dans la philosophie de Jacques Maritain*, Librairie Philosophique J. Vrin, Paris, 1963, pp. 91 et seq. Lo que quiere significar la frase de Maritain es que el verdadero realismo tiene que ser un realismo crítico, como punto de partida y de llegada de cualquier ciencia.

4

1 Dostoievski, F., *Les frères Karamazov*, Gallimard, Coll. de la Pléiade, 1952, p. 263. El subrayado es nuestro.
2 Empleamos aquí el término *tiempo verdadero* para marcar la diferencia con respecto a la concepción determinista del tiempo, como isomorfismo de la recta de los números reales, es decir, de un tiempo espacializado. El tiempo verdadero, por el contrario, no es isomórfico más que consigo mismo (ver más adelante en el corpus del texto). Cf. de Pomposo, A., *La génesis de la temporalidad en la física*, en *La traza del tiempo: consideraciones filosóficas sobre la temporalidad*, editado por Alexandre S.F. de Pomposo, Universidad del Claustro de Sor Juana, México, 2011, pp. 161-202.
3 Nuestro discurso busca poner en evidencia las consecuencias del simplismo en el pensamiento científico y filosófico, a saber, cierta forma de incapacidad para conocer el sentido profundo de las verdades de las ciencias.
4 Inmediatamente aclaramos que por *destino* no nos estamos refiriendo a una suerte de *fatum* sino a una idea mucho más simple, a saber, a la desembocadura de la realidad fenoménica del mundo.
5 Ese es el trágico desenlace al que llega un pensamiento como el de Carlos Reynoso (y de tantos otros), que menosprecia el trabajo de las teorías hermenéuticas globales de las ciencias.
6 Sería como medir el infinito con trozos finitos. De esta idea epistemológica surgió una de las más bellas teorías de las matemáticas contemporáneas, a saber, la teoría de los fractales. Esta teoría considera la

extensión del concepto de *dimensión* euclidiana al de Haussdorff, en el que se permite asuma valores no enteros, lo que ha permitido definir geométricamente figuras tan complejas como sería la de la superficie de las circunvoluciones del cerebro, el árbol bronquial, los meandros que describen las vénulas, las microvellosidades intestinales, etc. En esta teoría se encuentran, por el momento, junto con la de los "atractores extraños" de Feigenbaum, las esperanzas de descripciones (y probablemente comprensiones) más realistas acerca de cómo "decide" la naturaleza qué caminos tomar en su evolución, acorde con la segunda ley de la termodinámica. Para nosotros esto resulta muy importante ya que el dolor y probablemente el sufrimiento se encuentran incluidos en dichas descripciones, es decir, pensamos en esas formas anómalas de vida (i.e., la del enfermo) como rupturas de simetría, que cambian la dimensión fractal de la evolución de la vida de un individuo para dirigirse hacia su atractor extraño (que, probablemente, sea uno solo).

7 He ahí otro tema de enorme importancia y muy poco desarrollado, a saber, el de la *agnoiología*, el discurso acerca de la ignorancia. En lo general baste decir por ahora que existen dos tipos de ignorancia: la ignorancia involuntaria, jamás condenable, y la ignorancia voluntaria, que es siempre mortal y la peor calamidad que a cualquier ser humano le puede advenir.

8 Cf. Spinoza, B. de, *Ethique I*, Collection de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1954, pp. 310, 351.

9 Lo que denotamos "explicaciones estéticas del mal" se refiere a toda argumentación que se enfoca en ubicar, justificando con ello, al mal como telón de fondo del bien, sirviéndole como medio de contraste.

10 Cf. Plotino, *Deuxième Ennéade*, IIe Traité, éd. Budé, Paris, 1967, p. 43.

11 Cf. Plotino, *De la Providence*, II, p. 147.

12 Cf. Leibniz, G.W., *Teodicea*, Encuentro, Madrid, 2001, p. 147.

13 Cf. Wesley, Ch., *The Poetical Works of John and Charles Wesley*, édité par G. Osborn, Londres, 1868-72, Wesleyan Methodist Conference Office, vol. III, p. 36. Se debe mencionar que todos los textos presentados en las últimas citas son traducciones libres del autor del presente texto.

14 Ni falta hace decir que este tipo de léxico se inspira en el discurso fenomenológico de Brentano y de Husserl.

15 Cf. Van Riet, G., *Le problème du mal dans la philosophie de la religion de Saint-Thomas*, Editions de l'Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, 1985, pp. 5-45.

16 Estos términos son simples artificios que, es nuestra responsabilidad, abusan de la ortografía del español, pero que desean manifestar el desequilibrio que significa un tiempo evolutivo. Así, la *intensión* (con

"s") al ser sinónimo de intensidad, quiere mostrarse como la composición de los vocablos *in* y *tensión*, es decir, una tensión hacia el "interior" del tiempo. De igual forma, el término *extensión* se compondría de los vocablos *ex* y *tensión*, es decir, una tensión hacia el "exterior" del tiempo. Desde luego resulta patente que no podemos deshacernos de las imágenes de orden espacial (interior, exterior) pero que, probablemente, sí logran hacer el énfasis necesario para traducir el carácter absolutamente asimétrico del tiempo, del presente. En modelos más desarrollados del carácter irreversible del tiempo se debe tener en cuenta la posible anchura del presente, como lo propusieron Husserl y Whitehead. Cf. de Pomposo, A., *El devenir y la hipótesis del continuo: del tiempo y del instante*, 2013, en prensa.

17 La *ignorancia* es la "medida" epistémica del futuro, el *olvido* es lo propio del pasado y el *conocimiento* sería la proyección gnoseológica del presente.

18 A pesar de que el término "escatología" suele reservarse para el terreno de la teología, aquí lo empleamos en el sentido mucho más fenomenológico, a saber, del *ya ahora* y del *todavía no* a la vez.

19 Aunque es, de suyo, un tema de gran relevancia epistemológica y ética.

20 Cf. Pascal, B., *Pensées*, coll. Le livre de poche, Paris, 1972, 582, p. 266.

21 Estos grados del saber son, en el contexto de una epistemología como la de Spinoza, los conocimientos experimental, geométrico e intuitivo.

22 Cf. Lactancio, *De la colère de Dieu*, XIII, *Œuvres complètes*, Desclée -De Brouwer, Paris, 1957.

23 Cf. Bayle, P., *Dictionnaire*, 3e édition III, 2206 a.

24 Cf. Spinoza, B. de, *Correspondance*, lettre 78 à Oldenburg, p. 1294.

25 Cf. Leibniz, G.W., *Théodicée*, III, 241.

26 Cf. Spinoza, B. de, *Ethique I*, Collection de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1954, p. 348.

27 Dostoievski, F., *L'idiot*, vol. II, coll. Le livre de poche, Paris, 1973, pp. 145-146.

28 Aquí "ignorancia" no se emplea en el sentido de la contingencia pura, sino más bien en el de la incertidumbre. Cf. Spinoza, B. de, *Ethique I*, Collection de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1954, p. 348.

29 Spinoza, B. de, *Ethique IV*, op. cit. prop. 67, p. 547.

30 En nuestra limitada perspectiva, no tenemos que entrar en la difícil cuestión de la evolución de Freud en la materia. En una primera fase, en efecto, Freud distinguió dos pulsiones, la *pulsión sexual* y la *pulsión del yo*; después las reagrupó bajo la única *pulsión de vida* (*eros*) y opuso ésta a la *pulsión de muerte* (*thánatos*). No tenemos que exponer más los procesos (represión, censura, condensación, desplazamiento, etc.) por los que se constituye y se organiza el inconsciente.

31 *Instintivo* se entiende aquí como lo relativo a la energía propia de las pulsiones.

32 Cf. los bellos análisis de Paul Ricœur, *Le volontaire et l'involontaire*, Paris, Aubier, 1950, pp. 350-384 (en español: *Lo voluntario y lo involuntario*. Dos volúmenes, Buenos Aires, Docencia, 1988.) Después de la aparición de este libro magistral, Ricœur matizó su interpretación de Freud (cf. *De l'interprétation*, Paris, Seuil, 1965, *Le conflit des interprétations*, Paris, Seuil, 1969, en español: *Teoría de la interpretación: discurso y excedente de sentido*, 6a edición, Universidad Iberoamericana, México, 2006. *El conflicto de las interpretaciones: ensayos de hermenéutica*, Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires, 2003) desmarcándose un poco de la exégesis clásica de Roland Dalbiez. Al nivel de la generalidad en la que nos mantenemos aquí, las páginas consagradas al inconsciente en la primera obra de 1950 siguen siendo iluminadoras.

33 Cf. Reynoso, C., *De Edipo a la máquina cognitiva: introducción crítica a la antropología psicológica*, El cielo por asalto, Buenos Aires, 1993, pp. 119 et seq.; Reynoso, C., *Complejidad y caos: una exploración antropológica*, SB, Buenos Aires, 2006, p. 29. A pesar de los intentos que hace el autor por escapar a estos excesos, nos parece que incurre en ellos.

34 Al decir "pensamiento religioso" estamos contemplando la integridad de la vida del individuo: en el hombre, tan inconcebible es el pensamiento sin vida como la vida sin pensamiento.

35 Como burdamente lo sugiere la sabiduría popular: "No porque una flor crezca en el estiércol deja de ser una flor".

36 Se podría argumentar, con toda razón, que en un análisis acerca del quehacer científico no tiene lugar el tema de la religión. Estamos completamente de acuerdo en que los discursos científico y religioso deben permanecer nítidamente separados. Sin embargo, ya que en el presente ensayo estamos apuntando a la integralidad del ser humano, tanto como sujeto y objeto de las ciencias, que lo ubican en el epicentro de la totalidad que estudiamos, resulta pertinente tomar en consideración que tanto la ciencia como la religión son acciones humanas y que, en consecuencia, permean la existencia propiamente humana. Así, un espíritu auténticamente libre de prejuicios no puede escandalizarse de que la religión sea también, como tantos otros temas, objeto de estudio de las ciencias, pues se sabe solidario con la condición humana, cualquiera que ésta sea.

37 Para convencerse baste leer las páginas espantosamente simplistas de ese desafortunado libro de Freud que es *L'avenir d'une illusion* (1927), Paris, PUF (« Bibliothèque de psychanalyse »), 1971. En español: *Psicología de las masas; Más allá del principio del placer; El porvenir de una ilusión*, Madrid, Alianza, 2001. Para la postura de Freud en general en

lo tocante a la religión, puede ser muy conveniente leer A. Plé, *Freud et la religion*, Paris, Cerf, 1968 (en español, *Freud y la religión*, Madrid, La Editorial Católica, 1970). Sobre la cuestión más general de la psicología religiosa se puede recurrir a A. Vergote, *Psychologie religieuse*, Bruxelles, Dessart, 1966, (en español, *Psicología religiosa*, Madrid, Taurus, 1975) en particular el capítulo III intitulado: « Les deux axes de la religion: le désir religieux et la religion du Père » (Los dos ejes de la religión: el deseo religioso y la religión del Padre).

38 Evocamos aquí la línea del pensamiento judeo-cristiano, desde luego, no porque sea la única ni la más importante, ni por ningún argumento de supremacía, porque no lo hay en un análisis estrictamente antropológico, sino porque es la forma de pensamiento que, nos agrade o no, ha marcado en buena medida toda la idiosincrasia occidental. Para ejemplo un botón: la historia vista como una línea de tiempo encuentra sus orígenes en esa forma de pensamiento y su influencia en el pensamiento científico es innegable. Por su lado, el Islam coincide en casi todos los aspectos de la forma de pensamiento occidental. El estudio que se puede llevar a cabo acerca de las correlaciones que hay entre el monoteísmo y la visión lineal del tiempo, por una parte, y de la existente entre otras formas de pensamiento religioso como el animismo, el politeísmo, el henoteísmo y el materialismo exacerbado que es el budismo, con las visiones cíclicas de la historia, espera su desarrollo y, nos parece que la complejidad puede aportar elementos de gran valor.

39 Cf. Freud, S., *Tótem y tabú*, Alianza, Madrid, 2009, p. 58: "Nuestra mirada persigue a través de los tiempos la identidad de la comida totémica con el sacrificio de animales, el sacrificio humano teoantrópico y la eucaristía cristiana y reconoce en todas estas solemnidades la consecuencia de aquel crimen que tan agobiadoramente ha pesado sobre los hombres y del que, sin embargo, tienen que hallarse tan orgullosos. La comunión cristiana no es en el fondo sino una nueva supresión del padre, una repetición del acto necesitado de expiación".

40 Abusando de los términos, aprovechamos este comentario para recordar que también son frecuentes los pensadores, algunos de ellos brillantes, que se permiten la licencia de saltar alegremente desde la mecánica cuántica hasta las manifestaciones hormonales en el celo, siguiendo una línea poco seria, probablemente inspirada en una forma trivializada de budismo. Ello corresponde a una especie de sublimación freudiana.

41 En español no existe el equivalente del francés *anhistorique*, es decir, falto de historia, de soporte histórico. En la lengua gala ha sido utilizado frecuentemente para denostar el carácter de algunos de los

fundadores que protagonizaron los primeros años del cristianismo, incluyendo al mismo Jesús. Cf. , B., *L'invention de Jésus*, tome I, « L'hébreu du Nouveau Testament », Paris, Éditions Gallimard, 1987, p. 246.

42 Abraham es designado de manera estrictamente personal por Dios para la misión de la fundación del monoteísmo radical (Génesis 12) y Jesús no sólo indica un camino hacia la verdad, él es *él mismo* la verdad: "Yo soy el Camino, la Verdad y la Vida" (Juan 14,6). Sin embargo, hay que añadir, que los dos personajes mencionados y tantos otros, aún siendo figuras concretas de la historia, pretenden haber sido seleccionados de lo alto para sus tareas; el primero como patriarca y el segundo en un *crescendo* psicológico que lo conduce hasta su conciencia de divinidad. Cualquiera que sea el caso, al margen de la fe personal que se profese, si se profesa alguna, todos estamos obligados si no a creer en lo dicho, sí a respetar otras formas de sentir, al menos por simple solidaridad con las condiciones del hombre de cualquier época y latitud.

43 Esta impronta de corte fenomenológico es la fuente de la complejidad, del juego complejo, también en el tema de las religiones.

44 No es raro, hay que decirlo, que suceda lo mismo en cualquier actividad humana. Así, la *religión de la humanidad* surgida del positivismo científico, las ciencias básicas cuyas bases son vistas como "dogmas" y sus profesos (profesores) como sumos sacerdotes, la "clase" política, etc.

45 Máquinas cognitivas.

46 Si cada uno de nosotros pudiese saber la hora y el lugar de su muerte, quizás, sería mucho más prudente en sus acciones. Sin embargo, no forzosamente eso es así. Puede suceder que, al menos en ese punto, la ignorancia juegue un papel esencial para que la existencia no sólo sea más llevadera, sino que se tome conciencia del valor de cada instante.

47 Las reflexiones que siguen se hacen alrededor del pensamiento freudiano, especialmente en Freud, S., *Essais de Psychanalyse*, PBP, Paris, 1977. No lo diremos con suficiente énfasis, pero sí queremos hacer notar que Freud, con lo indiscutiblemente genial que fue, no supo escapar (como de hecho casi nadie lo hace) al pensamiento reinante de su época. En ella el pensamiento religioso, especialmente el católico, reinante en casi toda Austria, gozaba de un gran desprestigio (ganado a pulso a lo largo de los años). La filosofía que se respiraba en el ambiente de entonces empujaba a pensar en las posibilidades de un mundo sin doctrinas complejas, que sí hicieran al hombre merecidamente feliz en la vida, ya de por sí breve. El maniqueísmo de Freud proyecta un regreso, precisamente inconsciente, a un mundo de

pensamiento helénico, mucho más idílico que el que se anunciaba en la Europa del cambio entre los siglos diecinueve y veinte.

48 Cf. Freud, S., *Essais de Psychanalyse*, PBP, Paris, 1977, p. 254.

49 Ibid. p. 263.

50 Ibid. p. 267.

51 Si quieres la paz prepárate para la guerra.

52 Si quieres la vida prepárate para la muerte.

53 Es evidente que expresiones de este género se emplean sólo en un sentido figurado. En efecto, de suyo no tiene sentido hablar del "interior de la muerte", sin embargo, utilizado sólo como un ardid espacial, con el fin de hacer énfasis en el aspecto vivencial de ese fenómeno, es lícito.

54 Debemos enfatizar, una vez más, que estamos conscientes de lo "acientífico" de ese discurso, pero, seamos claros, es un discurso acientífico, no anticientífico. Esto es importante porque las ciencias, que no pueden corroborar nada de lo mencionado en este rubro, porque no es su discurso, no pueden simple y llanamente desacreditar esa forma de pensamiento. De hecho, todo pensamiento proviene del hombre, con sus razones para comunicarse, independientemente de que sea correcto o erróneo y, precisamente por ello, no constituye un juicio de valor.

55 Cf. Freud, S., *Cinq leçons sur la Psychanalyse*, Petite Bibliothèque Payot, Paris, 1977, p. 58.

56 De Longeaux, J., *La question de la portée des théories physiques: application à la mécanique quantique*, Mémoires I.S.P., U.C.L., Louvain-la-Neuve, juin, 1986. Como nota adicional podríamos añadir que, en efecto, nunca llegaremos a imaginar algo tan fantástico como la realidad. La realidad es revolucionaria, es de hecho lo más revolucionario que existe. La realidad es ahora; ahora es la eternidad.

57 Es muy importante no olvidar que *devenir* no es sinónimo de *futuro*, sino el hecho escatológico central de la organización en complejidad del mundo.

58 Santiago Ramón y Cajal.

59 Cf. Monod, J., *Le hasard et la nécessité; essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne,* éd. du Seuil, 1970. En esta obra magistral, aunque de divulgación, el autor propone el mecanismo intrínseco de la realidad, como el concurso de dos principios, a saber, el *azar* que traduce el comportamiento de los sistemas microscópicos y la *necesidad* que hace lo propio en los niveles macroscópicos. Fue precisamente la enorme serie de trabajos y aportaciones de Ilya Prigogine y su grupo de la Université Libre de Bruxelles lo que mostró que el « re-encantamiento del mundo » era indispensable desde las ciencias, pero que no

se reducía simplistamente a ese tipo de pseudo-explicaciones, sino que era a través de la lógica de la *complejidad* del mundo real con lo que se podría acceder, finalmente, a comprender las razones de que el mundo sea como es y no distinto.

60 Cf. Freud, S., *Essais de Psychanalyse*, PBP, Paris, 1977, p. 265.

61 Eternidad que subyace a cada instante.

62 Es verdad que este es un caso extremo en el terreno de la epistemología y son muchos los que consideran que la llamada *experiencia mística* ni siquiera merece ese título, al considerar lo verificable que ahí pudiera suceder. Ahora bien, en el presente ensayo, consideramos que no debemos dejar nada afuera de nuestro círculo de interés. No es un asunto trivial decidir si hay o no experiencia como tal en esas vivencias, aunque sí podemos asegurar que se trata de fenómenos de gran interés, al menos porque involucran a algunos seres humanos y porque todo lo que le sucede al hombre, venga de él mismo o no, le debe interesar a las ciencias. La verificabilidad y la reproductibilidad son características importantes, ni duda cabe, pero no pueden constituir una camisa de fuerza para el espíritu humano: la estadística es importante, pero siempre es una sobresimplificación de la realidad.

63 Nos estamos refiriendo a los seres vivos notocordados, es decir, que poseen en su embriogénesis una notocorda que es el primordio del sistema nervioso central, uno de cuyos apéndices principales es el cerebro. Esta estructura es el ardid de la naturaleza para que ciertos seres se vuelvan capaces, con diversos órdenes de magnitud y de organización, de reaccionar ante los variados estímulos físicos y químicos del medio.

64 El cerebro humano es el objeto material histórico más complejo del que tengamos noticia y, en ese sentido, que sepamos no existe nada más elevado que él en la naturaleza. Queda pendiente el hecho de que no se podría considerar de otro modo en el momento en el que escribimos: desde luego, esa *superioridad* se reporta a los niveles de responsabilidad que el hombre tiene para consigo mismo y todo su entorno, material o no.

65 Cf. Bergson, H., *La energía espiritual*, Editorial Cactus, Buenos Aires, 2012. En esta obra, Bergson apunta a lo que denomina la *energía espiritual* y que comporta toda una serie de objetos no constatables en el mundo físico, como la memoria y la conciencia; abunda en la manera en que la pérdida de conciencia puede permitir la rememoración de recuerdos que, de otra manera, serían inalcanzables.

66 De igual forma se podría argumentar acerca de las metáforas y las analogías, que es lo propio de todas las ciencias y de las artes.

67 Insistimos en este punto porque es ahí en donde se encuentra el centro de este ensayo y, mucho más allá de éste, de toda la iniciativa metanoética.

68 Es fundamental que tengamos claro que al mencionar al *universo entero* nos referimos a la totalidad de la materia y de la energía del cosmos, con su historia y, en consecuencia, con su devenir. Por eso, para nuestro punto de vista que es el de la complejidad, el universo denota la *totalidad*, pero no una totalidad hipostasiada y llevada al grado hegeliano de una de las tres hipostasias de la realidad; para nosotros esa totalidad nunca es total y, como consecuencia de ello, deviene. Un universo a la manera de Spinoza o de Einstein es un universo completo y cerrado; en cambio, para nosotros, el universo es el "siempre incompleto y menesteroso". Las ciencias básicas parecen darnos la razón en esta perspectiva.

69 S. Juan de la Cruz, *Poesías*, *Obras completas;* Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 1982, p. 35.

70 El nombre de esa trascendencia absoluta, de naturaleza personal, puede ser "Dios", eso no es lo esencial; en cambio, lo que sí es ineludible es el carácter *amoroso* de ese ser. El hombre de ciencia, aunque no siempre lo quiera reconocer, es como cualquier ser humano, sujeto y objeto de amor, con todo y su ciencia.

71 Estado de una persona que se encuentra como transportado fuera del mundo sensible por la intensidad de un sentimiento místico. En griego εξτασις, o sea desplazamiento, desviación.

72 Esta imagen, muy apreciada en el medioevo, muestra a la realidad como un proceso de tejido o bordado, de trenzado (que es lo que significa *complexus*), que sólo tiene sentido en la medida en que ese tejido se reporta a un cuerpo al que cubre. Es notable cómo los antiguos tenían más claras las cosas del mundo, no porque había menos "ciencia" que en la actualidad, sino porque poseían una mucho más aguda capacidad de observación de su entorno.

73 Por "simple obstáculo" no queremos parecer despectivos con respecto al mal físico; al contrario, queremos simplemente poner el acento en la muy peculiar manera en la que el hombre aborda su relación con el mundo. Desde el punto de vista de la física, se podría decir que es el precio inevitable que toda la realidad física del mundo paga por el hecho de estar sumergida en el tiempo, concretándose en la *segunda ley de la termodinámica*. A su vez, ésta es la marca de la naturaleza irreversible del tiempo.

74 Esta es, desde luego, una imagen discutible de la temporalidad, a saber, la de un fluido que escurre y tiene un pozo por el cual se pierde materia. Sin embargo, sin sucumbir a la tentación de ver al tiempo

como un río, con sus consecuentes juegos de relativismo, sí proporciona una imagen que, manejada con cuidado, permite hablar metafóricamente de algunos aspectos de la temporalidad. De hecho, las ciencias básicas, cada vez con mayor frecuencia, echan mano de este tipo de imágenes y nomenclaturas con el único fin de marcar mejor y más precisamente facetas de la realidad física del mundo, sobre todo aquellas que se relacionan con la complejidad.

75 Cf. Camus, A., *L'homme révolté*, coll. idées, Gallimard, 1951, pp. 25 et seq. (en español: Camus, A., *El hombre rebelde*, Editorial Losada S.A., Buenos Aires, 1978, pp. 25 et seq.).

76 Deberíamos añadir a este texto algunos *excursi* que siguieran a esta exposición. Con ellos se revisarían de cerca algunos aspectos más específicos acerca del acto intelectivo que lleva a cabo el ser humano y de cómo se aplica en su dolor; asimismo, se mostraría la articulación del sentido del lenguaje que estamos utilizando para tratar de explicitar el contenido del espíritu humano. Sin embargo, por razones de extensión eso tendrá que ser desarrollado en otra obra.

77 Con este tipo de actitudes nos estamos refiriendo, fundamentalmente, a los malos usos de las ciencias. Ese es el caso del empleo que se hace de ellas para la producción de armamentos de todo tipo, que dañan a los menos favorecidos social, política y económicamente hablando, envileciendo a todo el género humano; las manipulaciones genéticas indiscriminadas, con actitudes poco responsables, en nombre de una ciencia que sólo sus productores defienden; las actitudes de los epistemólogos de escritorio que, con alegre facilidad, juzgan y sojuzgan a todos aquellos que no coinciden con ellos, en especial cada vez que las ciencias intentan abrir sus horizontes para abrazar y ser abrazados por otras formas de conocimiento, para servir más y mejor al hombre, enalteciendo su naturaleza.

78 La salvación a la que se refiere el texto es, sin lugar a dudas, de sí mismo. Así reza el viejo adagio, "quien se vuelve maestro de sí mismo, se ha convertido en el alumno de un imbécil". No se ha de confundir el dominio de sí mismo, tan necesario y encomiable, con la independencia prometeica que pretende no necesitar de nadie para establecer sus juicios.

5

1 Cf. Eco, U., *El nombre de la rosa*, Debolsillo, México, 2005, p. 71.

2 Lo que llamamos *particular* o *individual*, en el marco de lo que tratamos aquí, es decir, acerca de la conciencia de la ciencia, tomará el giro de lo *concreto*. La diferencia entre los dos niveles radicará solamente en

que lo individual será aún susceptible de figurar en una teoría general, mientras que de lo concreto no hay manera de encerrarle en ningún modelo. Los modelos, había que imaginarlo, no pueden nunca ser concretos *in sensu strictu*.

3 Cf. Armstrong, D., *Universals and Scientific Realism*, Cambridge University Press, Cambridge, 1978.

4 Cf. García Junceda, J.A., *Uno y múltiple: La dialéctica de los contrarios en Heráclito*, Anales del Seminario de Historia de la Filosofía, n. IV, Editorial de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1984, pp. 29-44.

5 Se debe subrayar que fue Tomás de Aquino quien descubrió que en la obra de Aristóteles el tema de la *analogía* reviste dos formas distintas. Ver más adelante los detalles de ese descubrimiento capital que, a pesar de las apariencias puramente teológicas, reviste la mayor trascendencia de cara a las maneras de conocimiento que desarrolla el hombre.

6 Cf. Maritain, J., *Distinguer pour unir ou les degrés du savoir*, Desclée De Brouwer, Paris, 1963.

7 Cf. Von Bertalanffy, L., *Teoría general de los sistemas: fundamentos, desarrollo, aplicaciones*, Fondo de Cultura Económica, México, 2011.

8 Tenemos que anotar de inmediato que, cuando nos referimos al *determinismo* no lo hacemos despectivamente. Simplemente nos estamos refiriendo a una forma de pensamiento que ha dado enormes frutos pero que, precisamente, también ha venido mostrando a lo largo del último siglo sus serias limitantes. Esa es una de las razones del surgimiento de las teorías de la complejidad, con el fin de poder, al menos, desarrollar un discurso más apto para la realidad tal como se nos presenta y tal como nosotros, los seres humanos, la percibimos. En ese contexto, el determinismo ha jugado una etapa de gran importancia en la historia de las formas del pensamiento. Sin embargo, sin desechar nada de lo que esa forma de discurso ha logrado, sí tenemos que reconocer su autoimpuesta parcialidad en las perspectivas de organización de la experiencia.

9 "La unidad de todos los modos del ser con el carácter de ser (ουσια) es la unidad por analogía" afirmaba Aristóteles (cf. Aristóteles, *Metafísica*, Editorial Gredos, Madrid, 1998, pp. 150 et seq., 1003a21 et seq). De ahí que analogía no sea sinónimo de semejanza (ver el texto principal).

10 Cf. Aristóteles, *Ética a Nicómaco*, Tecnos, Madrid, 2009, I, 4, 1096b, 28-29.

11 La traducción del término aristotélico, a partir del griego original, es "como ... así".

12 *Met.* Γ, 2, 1003a 33-34. Aristóteles desarrolla estas ideas para disertar acerca de la substancia y del ser, particularmente en lo referente a los accidentes y las categorías del individuo.

13 El vocablo en griego que emplea Aristóteles se traduciría, literalmente, como "el con respecto a un".

14 En resumen, es *unívoco* un concepto cuando se aplica con el mismo sentido a diferentes realidades (v.gr. "página" para todas y cada una de un libro dado); es *equívoco* un concepto cuando se aplica con sentidos diferentes a diferentes realidades (v.gr. "hoja" para libros, vegetales, etc.); un concepto es *analógico* cuando se aplica a varias realidades diferentes en un sentido que no es ni completamente idéntico ni totalmente diferente (v.gr. "vida").

15 La presentación que sigue acerca de la querella de los universales, particularmente en el periodo medieval, se inspira en la excelente presentación que del tema se hace en la página de la web http://fr.wikipedia.org/wiki/Universaux .

16 Los más notables son Roscelin de Compiègne (1050-1121) y Guillermo de Ockham (1285-1347). Cf. Bréhier, É., *Histoire de la Philosophie*, Presses Universitaires de France, Paris, 1964, pp. 510-512, 650-653. La cita de Umberto Eco mencionada más arriba (cf. nota 1) es de corte netamente nominalista.

17 De hecho, para Boecio, los universales existen también en Dios bajo la forma de ideas divinas. Es notable el parecido que, siglos después, encontraremos en el pensamiento de la "sustancia única" de Spinoza.

18 Es patente el parecido con ese texto, que es una obra maestra, de Michel Foucault, *Las palabras y las cosas*, que pone en jaque todo el modelo de las *representaciones* del lenguaje, como lo trata el idealismo alemán, desde Kant hasta Hegel. Cf. Foucault, M., *Les mots et les choses*, Gallimard, París, 2005, pp. 307 et seq.; Foucault, M., *L'ordre du discours*, Gallimard, Paris, 2005, pp, 23 et seq.

19 Cf. Lefèvre, G., *Les Variations de Guillaume de Champeaux et la question des universaux. Étude suivie de documents originaux* (1898), Nabu Press, Paris, 2010, p. 94.

20 Nótese que se trata, en esa división, de los tres grados del saber presentados por Jacques Maritain en la obra citada en la nota 8: Metaphysica, Mathematica y Physica.

21 Es interesante notar que el propio Abélard echa mano del ejemplo de la rosa: incluso si no existiera ni una rosa en el mundo, la palabra "rosa" tendría un significado para el entendimiento. Con toda seguridad, la novela histórica de corte nominalista *El nombre de la rosa* de Umberto Eco se inspiró en el pensamiento abelardiano.

22 Nunca podremos insistir lo suficiente de cara a este problema. Uno de los fantasmas que desde siempre amenaza al pensamiento y a la conducta humanas es el llamado por algunas teorías psicológicas *ageísmo*. Esa teoría afirma que, en la mayoría de los casos, entre la cuarta y quinta décadas de la vida de un individuo, o sea en la edad (*âge* – en francés, *age* – en inglés) adulta media, la persona cree firmemente encontrarse en la cumbre de la vida, juzgando por igual a los más jóvenes o viejos que él como inferiores, tanto en experiencia como en conocimientos y clarividencia acerca del mundo. Cada época adolece del mismo defecto, a saber, que piensa que los ancestros son muy o medianamente ignorantes de ciertos datos y que, por eso, no lograron alcanzar la verdad plena, a diferencia de los que viven en ese tiempo que lanza el juicio. Ejemplos muy típicos son afirmaciones del tipo: "Fulano estaba muy adelantado a su época" (traducción ageísta: Fulano pensaba como en nuestra época actual) y "Mengano es el mejor cantante del siglo XXI" (traducción ageísta: conozco a Mengano y me gusta cómo canta y, a pesar de estar en el año 2014 y que falten 86 años para que termine el siglo XXI, es el mejor cantante del siglo). Por eso, incluso desde las ciencias básicas, no debemos permitirnos la actitud ageísta de menospreciar al pensamiento medieval, con el falso pretexto de que no se hizo ciencia en ese entonces. Cf. Duhem, P., *Le Système du Monde. Histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, 10 tomes, Hermann, Paris, 1959, obra monumental que da miles de páginas fundamentadas historiográfica y epistemológicamente de que sí hubo ciencia, en todo el sentido de la palabra, a lo largo de la Edad Media.

23 En la obra mayor de Tomás, la *Summa Theologiæ*, no se encuentran comentarios precisos acerca de los universales, a no ser que se trate de la manera en que Dios conocería a sus criaturas, partiendo de causas universales. Sin embargo, existe una serie de opúsculos (cuya autenticidad no ha sido probada con certeza), como el opúsculo 54, seguramente escrito por el Aquinate a partir de las peticiones de sus estudiantes en París. La versión digitalizada de esta obra se encuentra en http://docteurangelique.free.fr/

24 La querella filosófica entre realistas y nominalistas, muy intensa entre 1400 y 1480, adquirió tintes políticos. El 25 de septiembre de 1339 la Faculté des Arts de la Universidad de París prohibió que la doctrina de Guillermo de Ockham u Occam (1285-1349) se enseñase, tanto en el ámbito privado como público. El 10 de octubre de 1341, la misma facultad hizo obligatorio el juramento de no apoyar la *scientia okamica* (la doctrina de Ockham); el estatuto del 29 de diciembre de 1340 aclaró que prohibía no tanto a Guillermo de Ockham sino a aquellos que,

defendiendo el *terminismo* (i.e., explicar semánticamente las palabras, más que las proposiciones), quieren juzgar las proposiciones según el sentido literal únicamente, lo que amenazaba las afirmaciones bíblicas y a sus autores, quienesquiera que fuesen. El 1 de marzo de 1474, por medio del edicto de Senlis, Luis XI prohibió la enseñanza de los llamados "renovadores" (Guillermo de Ockham, Jean de Mirecourt, Gregorio de Rimini, Jean Buridan, Pierre de Ailly, Marsilio de Inghen, Adam Dorp, Alberto de Sax, etc.). Ese mismo año los profesores nominalistas (*magistri nominales*) de París escriben una *Memoire* dirigida a Luis XI para defenderse; con ese fin preconizan dos reglas: "no multiplicar las cosas según la multiplicidad de los términos (NB. Que es el principio de economía atribuido a Guillermo de Ockham, denominado después como *la hoja de Ockham*) y estudiar cuidadosamente las propiedades de los términos de los que dependen la veracidad y la falsedad de los discursos (NB. Que es la práctica que hoy se conoce como *análisis lógico-semántico*)". Diez años después, en enero de 1481, Luis XI pone fin a la crisis ordenando de no sellar más, para impedir su lectura, en los colegios de la Universidad de París, todos los libros de los nominales. Cf. Kaluza, Z., "Le statut du 25 septembre 1339 et l'ordonnance du 2 septembre 1276", in O. Pluta (éd.), *Die Philosophie im 14 und 15 Jahrhundert*, Amsterdam et Philadelphie, Grüner, pp. 343-351 ; "La crise des années 1474-1482. L'interdiction du nominalisme par Louis XI, in M. J. F. M. Hoenen et al., Philosophy and Learning..., 1995, pp. 293-327 ; "Les étapes d'une controverse. Les nominalistes et les réalistes parisiens de 1339 à 1482", in A. Le Boulluec (édi.), *La controverse religieuse et ses formes,* Cerf, Paris, 1995, pp. 297-317.

25 Cf. Armstrong, D., *Universals: An Opinionated Introduction*. Westview Press, Boulder, 1989, p. 18.

26 Un tipo particular de clase, la *clase de equivalencia* se define, en matemáticas, de la manera siguiente: dado un conjunto X y una relación de equivalencia $\sim$ en X, la clase de equivalencia de un elemento a en X es el subconjunto de todos los elementos en X que son equivalentes a a. Una relación de equivalencia es una relación que establece una partición en un conjunto, de tal suerte que cada elemento del conjunto es miembro de una y sólo una celda de la partición; dos elementos del conjunto se consideran *equivalentes* (con respecto a la relación de equivalencia), ***si y sólo si*** son elementos de la misma celda (hemos puesto en negritas y cursivas la expresión "si y sólo si" porque es de ahí que surge el abuso entre equivalencia e igualdad en matemáticas: la doble implicación "$\Leftrightarrow$" termina amputando las puntas de las flechas y queda como "$=$"). La intersección de cualquier par de celdas diferentes es vacía y la unión de todas las celdas es igual al conjunto

original. Es evidente, a partir de estas definiciones de clase de equivalencia y de relación de equivalencia, que los puntos de las fronteras de las celdas pueden y no estar en el conjunto original. En realidad así se podría justificar, desde nuestro punto de vista, toda la filosofía de Michel Foucault, como el pensamiento de las fronteras.

27 En latín la palabra "ley" tiene su origen de *lex* que guarda cierta relación con la *lectura*.

28 Cf. Platón, *Diálogos*, "Crátilo", tomo II, p. 397 (402a) y "Teeteto", tomo V, p. 254 (181c), Editorial Gredos, Madrid, 2008.

29 De forma similar es como Henri Bergson asegura, al explorar el fenómeno de la risa, que esta es en la existencia humana como la espuma del mar: cuando se le recoge en la playa, con la mano, después de escurrir el agua, sólo permanece un fondo ligeramente amargo. La risa es un dolor mitigado, como el prurito es una forma mitigada de dolor. De igual manera, Aristóteles piensa que la risa es algo bueno y adecuado para la transmisión de la verdad. Cf. Bergson, H., *Le rire. Essai sur la signification du comique*, version numérique par Bertrand Gibier, Lille, 2002, p. 84; Aristóteles, *Partes de los animales*, Editorial Gredos, Madrid, 2000, pp. 166-167 (273a).

6

1 Sólo para proporcionar algunas ilustraciones, merece la pena recordar algunos ejemplos. Aristóteles y el abanico de temas tratados en sus obras; Tomás de Aquino elaborando variadísimos discursos dependiendo de sus interlocutores; Descartes incursionando en la física, la matemática, la filosofía, la medicina, la psicología, etc.; Kant elaborando modelos del sistema solar; Hegel y sus inquietudes que van desde la historia hasta la metafísica. Conforme nos vamos acercando a nuestra época, este fenómeno se va haciendo cada vez más raro. Es verdad que, por una parte, la ingente cantidad de conocimientos a la que ha accedido el hombre en los últimos cien años y, por otra parte, la creciente especialización de las formaciones académicas, ha venido dando un poco al traste con las formas universales del pensamiento. De seguro ese es uno de los más bellos retos de la actualidad: escapar de las tentaciones tecnológicas que ponen excesivamente el acento en una única forma de discurso, para abrir ampliamente las puertas al pensamiento auténticamente humanista, que deja correr el aire de todo, absolutamente todo, lo que tiene que ver con lo humano.

2 No es raro que un estudiante plantee situaciones interesantes y preguntas originales a sus maestros. Sucede en ocasiones que los docentes se sienten confrontados, incluso ofendidos, por tales actitudes y en

lugar de aprovechar el impulso de la duda, imponen la fricción y el desgaste de una histeria conversiva, por medio de la cual la persona que se encuentra al frente de los alumnos simple y llanamente impone su punto de vista, que es el de indicar al estudiante que aprenda de memoria las cosas que se le dicen, las repita en los exámenes y lleve la fiesta en paz. La memoria, esa facultad del pensamiento es, ni duda cabe, de gran importancia, pero no puede, por su propia naturaleza, suplantar a la imaginación, a la creatividad, a la capacidad de correlacionar cosas aparentemente inconexas, y todo lo demás. Qué lejos nos encontramos aún de haber comprendido que si la educación ha de tener una función, es la de generar seres que sean *felices* pensando, que piensen *libremente* y que, por ello, actúen en sus existencias como seres responsables en el *servicio* a sí mismo y a los demás. El *espíritu crítico* debe ser parte fundamental del presupuesto en el desarrollo del intelecto.

3 Sólo por mencionar algunos de los filósofos que han abordado de maneras variopintas esas temáticas, mencionemos a Peano, Russell, Whitehead, Poincaré, Wittgenstein, Hilbert, Cantor, Bergson, Husserl, Gödel, Lakatos, Feyerabend, Popper. Todos ellos coinciden en el papel ineludible de las matemáticas en la construcción del intelecto humano.

4 Cf. Desanti, J.T., *Réflexion sur le concept de Mathesis*, introduction de Jacques Sédat, Figures de la Psychanalyse 12, Érès, Paris, 2006, pp. 103-137. El nombre *Mateo* (del griego Μαθθαιος) significa "discípulo", es decir, el que está dispuesto a aprender.

5 Euclides de Alejandría (ca. 325-265 a.E.C.), estudió con discípulos de Platón. Es seguro que vivió después de Eudoxo y antes que Arquímedes. Durante la Edad Media se le confundió frecuentemente con Euclides de Megara (ca. 400 a.E.C.).

6 Teeteto de Atenas (417-369 a.E.C.), es mencionado por Platón en el *Sofista* y le consagra un diálogo. Trabajó principalmente con los números irracionales (cf. libro XI de los *Elementos* de Euclides).

7 Eudoxo de Cnido (390-337 a.E.C.) fue directamente discípulo de Platón, elaboró el primer modelo planetario matemático y, con su método de exhaución, se colocó en el umbral de lo que sería conocido mucho más adelante como el cálculo diferencial. Junto con Euclides y Arquímedes es una de las mentes matemáticas más brillantes de la Antigüedad.

8 Nicómaco de Estagira (ca. 325 a.E.C.) fue hijo de Aristóteles (cuyo padre y abuelo también se llamaban Nicómaco) y comentó la *Física*, obra de su padre. Durante la Edad Media se le confundió con Nicómaco de Gerasa (ca. 100 E.C.), un matemático brillante que comentó la teoría

de los números basándose en los principios pitagóricos y en la filosofía platónica.

9 Cf. Aristóteles, *Física*, Editorial Gredos, Madrid, 1995, pp. 269 et seq. (219b).

10 V.gr. Pitágoras, Platón, Aristóteles, Fibonacci, Cardan, Descartes, Laplace, Euler, Gauss, Fourier, Cauchy, Weierstrass, Peano, Russell, Dedekind, Cantor, entre muchos otros.

11 Cf. Follett, K., *Los pilares de la Tierra*, Debolsillo, México, 2013. Esta obra muestra de maravilla todo el intríngulis detrás de la construcción de una catedral, en la Inglaterra del siglo XII. Si hacemos a un lado los aspectos novelescos, el libro abunda en detalles, poco conocidos en general, sobre lo que sucedía al interior de esos edificios monumentales. No hay uno solo de los sentidos que no se viera estimulado por una experiencia tal. Desde luego, la vista era el más flagrante de los estímulos, por la verticalidad que obligaba a levantar la mirada y a torcer el cuello; el oído entraba en juego cuando se entonaban los cantos de los monjes, poniendo en evidencia la impresionante acústica de esos lugares; el tacto se insinuaba por medio de la vista de las nervaduras, capiteles, intercolumnios, etc., que lograban sensaciones táctiles de lo rugoso, lo liso, lo frío, lo cálido, etc.; el olfato podía experimentar desde las evocaciones místicas despertadas por el incienso, hasta los olores que hoy nos producirían asco a las narices urbanas, con el estiércol, los alimentos, el sudor, el aliento y más, haciéndonos correr el riesgo de emitir juicios ignorantes e injustos acerca de la ausencia de reglas de higiene en esos días; el gusto, por su inminente relación con el olfato, puede sentirse increpado y, además, por la idea de que en aquél entonces se consumían alimentos al interior de las catedrales.

12 Es seguro que ese sentido de comunión con la totalidad guarda relación con los escritos conocidos como *summae*, de los cuales el más famoso, aunque no el único, es la *Summa theologiae* de Tomás de Aquino. Una suma es la unión de varias cosas similares o la agregación de unas cosas a otras del mismo tipo. Es evidente que la idea de *summa* tiene una connotación de operaciones aritméticas, igual que las catedrales góticas. Cf. Hemenway, P., *El código secreto: la misteriosa fórmula que rige el arte, la naturaleza y la ciencia*, Evergreen, Köln, 2008, pp. 90-121.

13 Sólo a manera de ejemplo, pensemos en una de las obras maestras de todos los tiempos, la *Misa en si menor BWV 232*, de Johann Sebastian Bach (1685-1750). Recomendamos, en particular, la extraordinaria interpretación de Jordi Savall y *Le Concert des Nations*, en su grabación de 2011, en la Abadía de Fontfroide en Francia. En dicha versión, el

maestro Savall hace un bellísimo y justo comentario acerca de los tópicos que estamos tratando aquí. Dice, y coincidimos plenamente, que esta obra de Bach es una catedral gótica, en el sentido en que posee ábside, transepto, nave central, naves laterales, capillas, intercolumnios, campanarios, vitrales, tímpanos, galería, tribuna, triforio, etc. En efecto, la música es una de las manifestaciones más brillantes de la matemática y de la geometría que, como en la arquitectura gótica, está plena de simbolismos de gran riqueza y exuberancia.

14 Como Sumeria, Egipto, China, India, Grecia, Mayas, entre las más notables.

15 Existe una gran cercanía, aunque no identificación, entre los conceptos del cero y del vacío; por eso es que, en la teoría de los conjuntos, al conjunto vacío se le denota con el símbolo $\varnothing$, para distinguirlo del 0.

16 Probablemente es en este aspecto en el que la música explicita, más que ninguna otra forma del arte, la necesidad de contrastar los diversos niveles de la realidad para poner en evidencia el cortocircuito de la creación abstracta (atemporal) y la manifestación irreversible (temporal). Cf. Savall, J., *Messe en si mineur BWV 232*, Alia Vox, Bellaterra, 2011, pp.11 et seq.

17 Al igual que el cero, el infinito ∞ no constituye un número en sí, sino la presencia de todos los números. Más adelante se verá que esta afirmación requiere de cierto matiz, porque también existen diferentes niveles de infinito; en ello se ve claramente que cero e infinito son más bien categorías conceptuales que cantidades. De ahí surgen los conceptos de *numerabilidad* y *cardinalidad*.

18 Desde luego, esta notación no sólo no es canónicamente aceptable, sino que quiere expresar algo que *in sensu strictu* es incorrecto. Lo único que perseguimos con este discurso es sensibilizar al lector ante las situaciones tan admirablemente abstractas a las que puede conducir el pensamiento matemático, permitiéndonos con ello imaginar lo inimaginable, a decir lo indecible... Estos aspecto son los que acercan tanto la matemática a la poética.

19 Cf. Hawking, S., *A hombros de gigantes: las grandes obras de la física y la astronomía*, Crítica, Barcelona, 2003, pp. 643 et seq.; ídem, *Dios creó los números: los descubrimientos matemáticos que cambiaron la historia*, Crítica, Barcelona, 2010, pp. 203 et seq.

20 Debemos aclarar que la nomenclatura que empleamos de *naturales*, *enteros*, *racionales*, no forzosamente refleja la terminología empleada por los helenos, aunque sí poseían las ideas generales. En lo que estamos interesados en mostrar aquí es el extraordinario refinamiento en los conocimientos que los antiguos griegos alcanzaron, explicamos en parte la estructura de sus pensamientos en general, allende las

matemáticas, en terrenos tan variopintos como la música, la arquitectura, la poesía, la filosofía, el derecho, la física, la óptica, la astronomía, y demás.

21 Fue probablemente Hipaso de Metaponto quien, en siglo V a.E.C. mostró lo siguiente. Si se tiene un triángulo rectángulo con hipotenusa de longitud c y catetos de longitudes a y b, por el teorema de Pitágoras, $c^2 = a^2 + b^2$. Si, además, consideramos el caso particular de un triángulo isósceles, i.e., con la condición $a = b \Rightarrow c^2 = b^2 + b^2 = 2b^2$. Por lo tanto, ya que c^2 se puede expresar como el producto de 2 por la cantidad b^2, c^2 es un número par pues es divisible entre 2. Eso implica que, dado que c^2 es par, c debe ser par. Si suponemos que a, b y c son los números enteros más pequeños posibles, es decir, que no poseen factores comunes (v.gr., 5, 4, 3), el hecho de que c sea par $\Rightarrow$ b **debe ser impar** (ya que c y b no tienen factor común). Además, ya que c es par se puede expresar como el producto de un entero y por 2, es decir, $c = 2y \Rightarrow c^2 = (2y)^2 = 4y^2 \Rightarrow 4y^2 = 2b^2 \Rightarrow 2y^2 = b^2$. Puesto que y es un número entero, $2y^2$ y, en consecuencia, b^2, son divisibles entre 2, o sea, pares. Por lo tanto b **es par**, lo cual constituye una contradicción pues, más arriba en la deducción, habíamos concluido que b era impar. Pero b, como cualquier número entero no puede ser a la vez par e impar; en consecuencia, esta contradicción prueba que c y b no pueden ser ambos enteros y, así, la existencia de un número que no puede expresarse como la razón de dos enteros. Esto último se deduce del hecho de que $c^2 = 2b^2 \Rightarrow (c/b) = (2)^{1/2}$ y así $(2)^{1/2}$ es un número irracional. Q.E.D. Desde luego, debemos decirlo, para el caso en que $a \neq b$, se tiene el triángulo rectángulo "mágico", que conocían y admiraban los griegos, con $a = 3$, $b = 4$, $c = 5$. Este problema se encuentra al origen del archifamoso *último teorema de Fermat* (postulado por el genio Pierre de Fermat [1601-1665]) que afirma que $a^n + b^n \neq c^n$, para todo $n > 2$. Cf. Livio, M., *La ecuación jamás resuelta. Cómo dos genios matemáticos descubrieron el lenguaje de la simetría*, Ariel, Barcelona, 2007, pp. 72 et seq.; Singh, S., *El enigma de Fermat. La historia de un teorema que intrigó durante más de trescientos años a los mejores cerebros del mundo*, Planeta, Barcelona, 1988; Bell, E.T., *Historia de las matemáticas*, Fondo de Cultura Económica, México, 2011, pp. 166 et seq.; Bell, E.T., "The Queen of Mathematics", en Newman, J.R., *The World of Mathematics*, 4 vols., Simon & Schuster, NY, 1956, pp. 498-520.

22 Hemos empleado la notación propia de la lógica matemática. La expresión se lee: "en matemáticas, se dice que el orden parcial 'menor que' de un conjunto X es denso si y sólo si para toda x, y en X para el que x es menor que y existe z en X tal que z se encuentra entre x e y."

23 Los números transfinitos son números que son "infinitos" en el sentido de que son mayores que cualquier número finito y, aun así, no son absolutamente infinitos. El término fue acuñado por Georg Cantor para mostrar algunas de las implicaciones de la palabra *infinito* en conexión con esos objetos que no eran finitos y, esto, de cara a la conocida *hipótesis del continuo*. Cf. de Pomposo, A., *El devenir y la hipótesis del continuo: del tiempo y del instante*, 2013, en prensa.

24 En el griego original Σημειόν εστιν, ου μέρος ουθέν. Esta concepción se refiere a una entidad que no es divisible, simple o no compleja, aunque no asimilable a la idea de *átomo*. Más que referirse a una realidad sin tamaño (aunque sea fácil extrapolar en esa dirección), se refiere a una entidad que se puede expresar en términos de nada que sea más simple. Una buena comparación serían los sonidos de las letras vocales, por ejemplo, la "a" que no puede expresarse como la suma de dos o más elementos sonoros. Cf. Euclides, *Elementos*, en Hawking, S., *Dios creó los números: los descubrimientos matemáticos que cambiaron la historia*, Crítica, Barcelona, 2010, p. 7. La versión bilingüe se encuentra en Euclid, *The Thirteen Books of The Elements*, vol. 1 (Books I and II), Cambridge University Press, Cambridge, 1956, pp. 155 et seq.

25 Cf. Bachelard, G., *La philosophie du non*, Presses Universitaires de France, Paris, 2005, pp. 41-51. En esta obra Bachelard deja muy clara la diferencia entre los tipos de realismo, amén de proporcionar ejemplos históricos, que dan buena cuenta de la evolución hasta el realismo dialéctico, inherente a la naturaleza de la antimateria.

26 Es urgente leer y meditar acerca de las consecuencias de un texto maravilloso de Edgar Morin intitulado *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Ahí el pensador francés expresa lo que él considera los puntos neurálgicos de la enseñanza: las *cegueras* del conocimiento (error e ilusión), los principios de un *conocimiento pertinente*, enseñar la *condición humana*, enseñar la *identidad terrenal* (rural), enfrentar las *incertidumbres*, enseñar la *comprensión* y la *ética* del género humano (las cursivas son nuestras). Lo que se dice a continuación en este ensayo puede parecer hiperbólico y fatalista, pero es lo que a nuestros ojos se desprende de la reflexión moriniana y, en gran medida, coincidimos con él. Hay un comentario sistemático al texto de Morin que, por ahora, se encuentra en gestación. Cf. Morin, E., *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, Éditions du Seuil – UNESCO, Paris, 1999. Desde luego existe la versión en español: Morin, E., *Los 7 saberes necesarios para la educación del futuro*, UNESCO, París, 1999.

27 Cf. Wittgenstein, L., *Gramática filosófica*, UNAM – Instituto de Investigaciones Filosóficas, México, 2007.

28 Esto quiere decir que la diferencia de perspectivas entre ambos exploradores era fundamentalmente de índole *metodológica*. Así, por medio de este ejemplo histórico, Wittgenstein ilustra que lo que en general se llama "método" no es simplemente una lista de pasos a seguir, aunque esa pueda ser una de las formas triviales de presentarse, sino que es más bien una *actitud* epistemológica acerca de la realidad del mundo y del lugar y función que el hombre ha de asumir en ello. Es de notar que esta puntualización de Wittgenstein se encuentra en el mismo tenor que lo que hoy llamamos *pensamiento complejo*, aunque también es justo subrayar que se inscribe en una línea de pensamiento netamente fenomenológica.

29 Lo que estaba en la punta de la tecnología en esos años de 1911-1912 eran los minitractores, que funcionaban con substancias llamadas *anticongelantes*, que disminuían sensiblemente el punto de congelación de los combustibles empleados. Con el empleo de esos vehículos Scott esperaba disminuir el uso de animales que, además de poder morir, se les debía alimentar, lo que implicaba mayores cargas de transporte. También pensaba revolucionar el trabajo de arrastre de los trineos remplazando a los tradicionales perros por caballos, en específico por ponis que estarían especialmente entrenados para trabajar a las bajísimas temperaturas de la Antártida. Además, hoy lo sabemos con detalle, se diseño una alimentación con base en *pemmican*, mezcla deshidratada de grasa y proteína de origen animal, alimento, que a pesar de ser hipercalórico, no lograba cubrir las necesidades de los organismos humanos en las condiciones extremas del continente antártico, amén de resultar repugnante en su aspecto y psicológicamente chocante. No siempre lo más práctico es lo más conveniente.

30 Esas bondades eran que, al emplear numerosos perros, en el viaje de ida al polo harían un magnífico trabajo de arrastre de los trineos, y que en el viaje de vuelta a la costa, servirían de alimento para los exploradores y, con ello, se alcanzarían dos objetivos: la ligereza y la rapidez. Así, en Amundsen, lo más viejo resultaba lo más moderno. La supervivencia en esos medios extremos, como los polos, los desiertos, las grandes montañas, etc., depende de la velocidad con la que uno se desplace. Ese fue el consejo que le dio otro gran explorador noruego, Fridtjof Nansen (1861-1930).

31 Sin detenernos más en ello, sabemos cuál fue el desenlace de esta aventura. Scott llegó al Polo Sur el 17 de enero de 1912, cinco semanas después que Amundsen, que en ese momento se encontraba camino a Australia. Scott y su equipo murieron congelados después de haber recorrido dos terceras partes del trayecto de regreso, atrapados por

una tempestad. Cf. el material audiovisual *Carrera hacia los polos (Race for the Poles)*, Discovery Channel, dirigida por Sue Ann Fincke, 1999.

32 En este punto merece la pena volver a ver esa magnífica película que es *Pi: el orden del caos*, de suspenso psicológico-surrealista, dirigida por Darren Aronofsky (1998), en donde se llega a sugerir la relación entre los números y Dios, un Dios matemático, al más puro estilo pitagórico. Es interesante comentar que esa secuencia numérica (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144,...) expresa la "memoria" de cada número de la serie con respecto a los dos números previos, pero "amnesia" respecto a todos los demás. Esa es una clave para comprender porqué se encuentra en sistemas tan abigarrados como la distribución de los pétalos en las flores, la distribución de estrellas en las galaxias espirales, las proporciones del cuerpo humano, las crecidas y descensos del Nilo, las distribuciones y periodos de las manchas solares, etc. En este contexto, los términos *memoria* y *amnesia* simplemente denotan desfasamientos procedentes del carácter temporal de la evolución y de la organización de los sistemas dinámicos. El número irracional $\varphi = \lim_{n\to\infty} f_n / f_{n-1}$ en donde f_n, f_{n-1} corresponden a los números *n*-ésimo y (*n-1*)-ésimo de la serie, se denomina *número áureo*.

33 Cf. la nota 28 del capítulo cinco donde la equivalencia "⇔" es remplazada por la igualdad "=", que es la base de una *ecuación* (término que proviene del latín *æquus* – igual.

34 Con los desarrollos ulteriores de las matemáticas, también vinieron las *desigualdades*, como la mencionada al tratar en páginas anteriores acerca de la densidad de orden de los conjuntos numéricos. Nótese que las desigualdades darán lugar a la aparición de la noción de orden y, con ello, de los números ordinales.

35 Abu Abdallah Muhammad ibn Mûsâ al-Jwârizmî (Abu Yâffar) (780-850) fue un genial matemático y astrónomo uzbeko que introdujo en el álgebra el concepto que hace honor a su nombre, a saber, *algoritmo*, con lo que permitió la sistematización del álgebra y su simplificación. Gracias a ello, el álgebra se propagó en Europa como una de las formas más acabadas del conocimiento matemático.

36 Como en el caso de las geometrías no euclidianas. Cf. Bachelard, G., *La philosophie du non*, Presses Universitaires de France, Paris, 2005, pp. 135-145.

37 Cf. Carta L (2 de junio de 1674) de Spinoza a Jarig Jelles en Spinoza, B., *Œuvres complètes*, Gallimard, Paris, 1954, pp. 1230-1231.

38 A decir verdad somos injustos, porque Descartes era únicamente matemático pero, carente de los monumentales prejuicios que hoy tenemos, no todo en la historia de las ciencias ha sido evolución, buscaba justificar todos sus procedimientos matemáticos. Sin temor a

exagerar podemos afirmar que Descartes aportó el coloso de la geometría analítica y todo lo demás que escribió, que fue bastante, fue la fundamentación de su proceder; fundamentación filosófica, de esencia predominantemente metodológica, fundamentación teológica, fundamentación a través de sus hallazgos médicos y, muy particularmente, físicos (fue él quien expresó correctamente la *ley de la inercia* que terminó por ser la primera ley de Newton, no Galileo).

39 En realidad el título de la obra de Newton constituye una corrección al título de otra obra maestra de Descartes, *Principia Philosophiæ* (Les Principes de la Philosophie – Los Principios de la Filosofía), que añade "apellidos" a cada palabra. Newton consideraba que, en ciencias, los principios debían ser *matemáticos* y la filosofía debía ser *natural*.

40 Galileo Galilei decía que el trabajo científico consistía en entablar un *diálogo* entre el hombre de ciencia y la naturaleza, en clara alusión al pensamiento platónico que hacía del diálogo la forma privilegiada del pensamiento, y que ese diálogo se basaba en el idioma de las matemáticas. Hay que notar que, por bella y rica que pueda parecer esa metáfora, en el fondo deja expatriado o fuera de la jugada al hombre, es decir, que el hombre debe considerarse *fuera* de la naturaleza para poder dialogar con ella. Si no es así, se desprende del pensamiento galileano que todo conocimiento es simplemente un monólogo, un solipsismo y un soliloquio. Curiosamente esa será la desembocadura del pensamiento científico cuando doscientos años después de la muerte de Galileo, el positivismo constituya la filosofía connatural de la ciencia. Esa forma de filosofía, inaugurada por Auguste Comte (1798-1857) predica como primer dogma que "todo es relativo, he ahí lo único absoluto" y, en seguida, que "todo conocimiento viene de la experiencia". Ahora bien, puesto que nadie puede poseer una experiencia que no sea la suya, el conocimiento se convertirá en un puro solipsismo. Estas tesis son sumamente cercanas al subjetivismo kantiano. Si eso fuese verdad, preguntemos: ¿qué es la experiencia? ¿Acerca de qué se experimenta cuando yo toco mi cuerpo? No hace falta mucha imaginación para darse cuenta de que un pensamiento de ese tipo le cierra todos los caminos a la ciencia misma.

41 Para Newton se trató del *cálculo de las fluxiones*, por medio del cual una recta secante a una curva (también llamada "cuerda"), pasa a ser la tangente. Es muy conocida la controversia acerca de la paternidad del cálculo diferencial, y nada más injusto ya que, a decir verdad, tanto Leibniz como Newton llegaron a éste por caminos diferentes.

42 Joseph Louis de Lagrange (1736-1813).

43 Cf. Lakatos, I., *Escritos filosóficos 2, Matemáticas, ciencia y epistemología*, Alianza Editorial, Madrid, 2007. Este pensador tiene el incontestable

mérito de haber sido uno de los primeros en haber vislumbrado el enorme alcance epistemológico del teorema de la incompletitud de Gödel, entre otras aportaciones personales. También puede ser muy inspirador consultar a Tipler, F.J., "The structure of the world from pure numbers", *Rep. Prog. Phys*. 68 (2005) 897–964.

44 En el presente contexto estamos considerando como "libre" a una disciplina que no depende de los avances de la tecnología, a la manera en que se da en las ciencias experimentales. Por supuesto que eso no significa que los matemáticos no necesiten algún tipo de apoyo tecnológico: claro que sí y cada vez más. Piénsese sólo en las técnicas de computación y en los ordenadores cada vez más potentes e "inteligentes" que se desarrollan, sobre todo en el Extremo Oriente. Sin embargo, todo ello, por respetable que sea, deja incólume al principio originario de las matemáticas, principio de idealidad al margen de las anfractuosidades de la realidad física del mundo. Los únicos límites de los que quiere saber la matemática son los límites de Cauchy y de los principios de convergencia.

45 Cf. Gödel, K., *Obras completas*, edición de Jesús Mosterín, Alianza Editorial, Madrid, 2006. En concreto nos estaremos refiriendo en las páginas a los artículos siguientes, todos contenidos en la edición citada: [1931] *Sobre sentencias formalmente indecidibles de* Principia Mathematica *y sistemas afines*, pp. 53-89; [1931a] *Discusión sobre la fundamentación de la matemática*, pp. 90-94; [1932] *Sobre el cálculo conectivo intuicionista*, pp. 95-98; [1932a] *Un caso especial del problema de la decisión en la lógica teórica*, pp. 99-102; [1932b] *Sobre completud y consistencia*, pp. 103-107; [1940] *La consistencia del axioma de elección y de la hipótesis generalizada del continuo con los axiomas de la teoría de conjuntos*, pp. 231-312; [1947] *¿Qué es el problema del continuo de Cantor?*, pp. 354-372.

46 Ya que lo hemos mencionado antes, conviene saber que Lakatos también abordó el tema de este teorema de Gödel en *El problema de la evaluación de teorías científicas: tres planteamientos*, como parte de una revisión que Lakatos efectuó acerca de una obra de Toulmin intitulada *Human Understanding*. Se trata del papel del teorema de la incompletitud como la extensión extrema de la silogística aristotélica, en la sección que Lakatos llama "demarcacionismo" que, junto con el escepticismo y el elitismo, constituyen las tres principales escuelas de pensamiento sobre el problema normativo de la evaluación de teorías científicas. Frente a esto, Paul Feyerabend afirma que "incluso el ingenioso intento de Lakatos de construir una metodología que no dicta órdenes pero que aún establece restricciones a las actividades que aumentan el conocimiento, no escapa a esta conclusión. La filosofía de Lakatos parece liberal sólo porque es un *anarquismo disfrazado*

y sus criterios, abstraídos de la ciencia moderna, no pueden tomarse como árbitros neutrales en el debate entre la ciencia moderna y la ciencia aristotélica, mito, magia, religión, etc." Cf. Feyerabend, P., *Tratado contra el método: esquema de una teoría anarquista del conocimiento*, quinta edición, Tecnos, Madrid, 2007, pp. 206 et seq.

47 Cf. Whitehead, A., Russell, B., *Principia Mathematica*, segunda edición, Cambrigde, 1925; Fraenkel, A., *Zehn Vorlesungen über die Grundlegung der Mengenlehre,* Teubner, Leipzig, 1927; Von Neumann, J., "Die Axiomatisierung der Mengenlehre", *Math. Zeitschrift*, 27, 1928; *Journal für reine und angewandte Mathematik* 154 (1925) y 160 (1929).

48 Mencionamos estos detalles sólo con una finalidad, a saber, la de mostrar con qué facilidad e irresponsabilidad se suele recurrir a utilizar este teorema, extraordinariamente complejo y complicado, para fines de justificar lo inútil de cualquier esfuerzo para demostrar nada. Ese no es el significado del teorema de la incompletitud de Gödel, que se desplaza exclusivamente en el ámbito de la lógica matemática; además, en un segundo momento, en atención a la afirmación que hemos efectuado en este texto de que la matemática es el reflejo más directo y fiel de la estructura del entendimiento, no se puede conectar de manera simple con el teorema de Gödel. Es cierto que debe haber alguna relación entre ambos, que no es trivial y que, probablemente, sea una investigación colosal pendiente en manos de las neurociencias del futuro. Abusos similares se suelen perpetrar también con el principio de indeterminación (incertidumbre) de Heisenberg.

49 Se puede añadir también a esta lista, el extraordinario trabajo que realizó el matemático griego Constantin Carathéodory al axiomatizar a la termodinámica. Cf. Pogliani, L., Berberan-Santos, N., "Constantin Carathéodory and the axiomatic thermodynamics", *Journal of Mathematical Chemistry* Vol. 28, Nos. 1-3, 2000, pp. 313-324.

50 Nikolai Lobachevski (1792-1856), el gran matemático ruso que produjo la primera geometría no-euclidiana, decía que "no existe ninguna rama de las matemáticas, por abstracta que sea, que no pueda algún día ser aplicada a los fenómenos del mundo real". Después de varias publicaciones en ruso, Lobachevski publicó en francés (1837) el artículo intitulado *Géométrie imaginaire* (geometría imaginaria) en el que presenta una geometría no euclidiana y que denomina geometría hiperbólica. Su punto de partida no es una axiomática, sino un conjunto de fórmulas trigonométricas en las que el radio de la esfera es un número imaginario. Después de esto, aplica esa geometría así generada al cálculo de integrales definidas, con el fin de determinar el volumen de algunos cuerpos sólidos. Cf. Lobachevski, N. I., "Géo-

métrie imaginaire", *Journal für die reine und angewandte Mathematik* 17 (1837), 295-320.

51 El término *hábito* procede del latín y es el participio pasivo del infinitivo *habere* - tener. Por lo tanto, el término hábito significa literalmente "tenido". Independientemente de las derivaciones y usos que después tuvo el vocablo, es bastante revelador que evoque cierto aspecto de posesión, de adueñamiento. En ese sentido, *hábito* y *concepto* tienen mucho en común. La palabra *concepto* proviene del latín también, de *cum* - con y *capere* - agarrar o captar algo. La lengua alemana, en la forma en que la emplea Hegel, por ejemplo, hace de la palabra *begriff* - concepto uno de los ejes de su complejo pensamiento filosófico; el término procede del griego γραφειν - escribir. El término γραφος se refería en la antigua Grecia al "gancho" con el que se terminaba el estilete con el que se escribía y era, por analogía, la designación de la "garra" de un animal (en francés la palabra *griffe* procede de la misma raíz); de ahí que en alemán como en latín el término *concepto* evoque la idea de posesión. Por extensión, podemos suponer algo similar con la palabra *hábito*.

52 Como se ha puntualizado en el texto, ya desde el solo estudio de las ciencias, se alcanza cierto grado de estructuración del pensamiento; sin embargo, para que esa estructuración sea plena, es necesario que quien se interese en la ciencia también contribuya a su expansión. La simple actividad de formular juicios de valor sobre lo que es una ciencia auténtica, basándose en la amplia gama de sus aplicaciones, cercena la amplitud de horizontes de conocimiento que las ciencias promueven, siendo el epítome de esa abertura la unión de los individuos apasionados por la naturaleza que nunca acaba de decirse.

53 Esta frase es una paráfrasis, orientada a lo que aquí hemos dicho, de la estupenda conclusión a la que lleva Umberto Eco en su novela *El nombre de la rosa*, más concretamente, en las "apostillas" (p. 776 de la edición referenciada en la nota 1 del capítulo cinco. La cita original es: "Moraleja: hay ideas obsesivas, pero nunca son personales, los libros se hablan entre sí, y una verdadera pesquisa policíaca debe probar que los culpables somos nosotros".

7

1 Cf. Popper, K., *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Paris, Hermann, 1984, p. xv.

2 Cf. von Weizsäcker, C.F., *La imagen física del mundo*, BAC, Madrid, 1974, p. 114.

3 Paráfrasis de Demócrito, citado por Galeno. Cf. Rodríguez Donís, M., "El escepticismo de Demócrito", *Themata: Revista de filosofía*, num. 3, 1986, pp. 101-114.

4 Estamos contemplando, como parte de esas tecnologías, a una buena parte de los modelos de realidad por ordenador. Se debe comprender bien lo que queremos decir: los ordenadores son herramientas invaluables en manos de las ciencias, para corroborar no pocos de sus resultados teóricos, para efectuar modelos que pongan a prueba la estructura de las teorías, etc., pero nunca podrán alcanzar a la especulación sobre la elaboración del pensamiento en la ciencia y que, a su vez, es ciencia también.

5 Este no es el lugar para extenderse al respecto; sólo consideramos que la literatura proporciona un gran número de reflexiones acerca del remplazo del hombre por las máquinas como el fin de la humanidad.

6 Cf. Vico, G., *Ciencia nueva*, Tecnos, Madrid, 1995.

7 Es desde ese punto como se alcanza la verdadera perspectiva teológica sobre la situación ecológica del mundo y del papel que el hombre está llamado a jugar en ella. Esa perspectiva no se reduce a la visión bucólica y manierista, por no decir que francamente afeminada, con la que se suele presentar al *Poverello* de Asís. Una actitud ecológica consistente con una teología de corte judeo-cristiano debe mover a ser responsable del mundo y no simplemente a afirmar una y otra vez que el mundo es bello, sin siquiera chistar en ensuciarlo cada vez que podamos con usos irresponsables de los materiales en enseres tecnológicos.

8 Esa es la perspectiva del pensador ruso en Bulgakov, S., *Sophia, the Wisdom of God: An Outline of Sophiology*, Lindisfarne Press, Hudson, NY, 1993, pp. 155.

9 Prudencia, bondad y templanza, entre otras. La primera es, a decir de Tomás de Aquino, la más importante pues "es un amor que elige con sagacidad" (S.Th. II-II, q.47, art. 1); la razón prudencial no sólo hace al hombre ser hombre, sino que hace que llegue a serlo cada vez más, volviéndole razonable, imagen de Dios. Se la representa con dos rostros: la de un viejo (maduro lleno de reflexión) y la de un joven (abierto a las audacias).

10 El *qué* tiene una franca connotación estructuralista y el *quién* fenomenológica. Ambas son importantes y juntas conforman la hermenéutica, sin la cual nuestra intervención en la naturaleza siempre será portadora de caos en vez de orden.

11 Esta capacidad de responder es lo que llamamos *coherencia*, la que conduce a la prudencia (*vide ad supra*), la "habilidad de responder", la *responsabilidad*, el centro neurálgico de la inteligencia emocional.

12 Así fue como la "muerte térmica" del universo, preconizada por la segunda ley de la termodinámica, condujo a Bertrand Russell a un pesimismo vital hacia el final de su vida.
13 Sabiduría y belleza son lo único que nos desprende del egocentrismo, a decir de Simone Weil (1909-1943). Cf. Weil, S., *Sur la science*, Paris, Gallimard, 1966.
14 Cf. Pascal, B., *Pensées*, §113, *Œuvres complètes*, Gallimard, Paris, 2000, p. 577.
15 Cf. Isaacson, W., *Einstein: su vida y su universo*, Debolsillo, México, 2010, pp. 422-431; Davies, P.C.W., Brown, J., *Superstrings: A Theory of Everything?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2000, pp. 208-209.
16 Es importante tener clara la diferencia entre *causalidad* y *determinismo*. La primera habla de que todo fenómeno o efecto procede de una causa, mientras que el segundo afirma que además de lo establecido por la causalidad, también toda causa posee uno y sólo un efecto que se le asocia.
17 Cf. Carter, B., "Large number coincidences and the anthropic principle in cosmology", in *Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data*, édité par M.S. Longair, D. Reidel, Dordrecht, 1974, pp. 291-298.
18 Cf. *El Zohar*, vol. 1 sección Bereshit, Ediciones Obelisco, Barcelona, 2006, p.132.
19 Cf. Marcel, G., *Homo viator: prolegómenos a una metafísica de la esperanza*, Sígueme, Salamanca, 2005.
20 Obviamente, esto es desde un punto de vista estrictamente monoteísta. Sin embargo, no quedan totalmente excluidas otras perspectivas de horizontes.
21 Un horizonte de este tipo evoca necesariamente a la estructura del espacio y a la naturaleza del tiempo. Este último es particularmente apto para mostrar el carácter propiamente dialéctico de la realidad en devenir. Cf. Bachelard, G., *La dialéctica de la duración*, Villalar, Madrid, 1978.
22 Cf. Florio, L., "Walking on hermeneutic territory: the horizons of sense for a pilgrim", in *Wisdom or Knowledge*?: *Science, Theology and Cultural Dynamics*, T&T Clark, New York, 2006, pp. 91-107.
23 Se debe distinguir entre *infancia* e *infantilismo*. La infancia se caracteriza por la curiosidad permanente y el ansia de saber; el infantilismo o la puerilidad, es la creencia mágica y animista en que la materia nos salvará. La infancia es la actitud fundamental del hombre de ciencia, lo otro es simple superstición.
24 Ese es el caso del pensamiento kantiano. Cf. Arenas, L., "De la utopía del conocimiento. Kant, Adorno y el destino trágico de la filosofía",

Quaderns de filosofia i ciència, 32-33, 2003, pp. 77-84. Se debe recordar el archifamoso *dictum* kantiano: "los pensamientos sin contenido son vacíos; las intuiciones sin conceptos son ciegas". Cf. Kant, I., *Crítica de la razón pura*, Alfaguara, Madrid, 1979, A 51, B 75.

25 Cf. Zubiri, X., *Sobre el Hombre*, Alianza Editorial – Fundación Xavier Zubiri, Madrid, 1998. Es de notar la cita: "De ahí un gran problema: ¿cuál es la intrínseca unidad del saber y del modificar? Este es el problema central que las cosas nos plantean cuando el hombre quiere hacer su vida. Por razones intrínsecas y por razones históricas, llamemos a esta unidad con un nombre, que no designa una solución sino el título de un problema: la *téchne*, la *técnica*. Expresa tan solo la unidad intrínseca entre el saber y el hacer. Y es menester considerar el problema que esta unidad intrínseca plantea". Cf. ibid. p. 331.

26 Cf. Ortega y Gasset, J., *En torno a Galileo*, Obras completas Revista de Occidente, Vol. V, 1951. La cita es: "Esto nos permite formular dos principios fundamentales para la construcción de la historia: 1) El hombre constantemente hace mundo, forja horizonte. 2) Todo cambio del mundo, del horizonte, trae consigo un cambio en la estructura del drama vital. El sujeto psico-fisiológico que vive, el alma y el cuerpo del hombre puede no cambiar; no obstante, cambia su vida porque ha cambiado el mundo. Y el hombre no es su alma y su cuerpo, sino su vida, la figura de su problema vital". Ibid. p. 34.

27 Cf. Hölderlin, F., *Hiperión o el eremita en Grecia,* Hiperión, Madrid, 2002. El verso completo reza:

El hombre es un dios cuando sueña y un mendigo cuando reflexiona,
y cuando el entusiasmo desaparece, ahí queda, como un hijo pródigo
a quien el poder echó de casa, contemplando los miserables
céntimos con que la compasión alivió su camino.

Como el canto del ruiseñor, entre las sombras, es en medio de
los más profundos sufrimientos donde suena divinamente
a nuestros oídos la canción de vida del mundo.

BIBLIOGRAFÍA

Archundia A., *Cirugía 1, Educación quirúrgica*, cuarta edición, McGraw-Hill, México, 2011.

Arenas, L., "De la utopía del conocimiento. Kant, Adorno y el destino trágico de la filosofía", *Quaderns de filosofia i ciència*, 32-33, 2003, pp. 77-84.

Aristóteles, *Ética a Nicómaco*, Tecnos, Madrid, 2009.

Aristóteles, *Física*, Editorial Gredos, Madrid, 1995.

Aristóteles, *Metafísica*, Editorial Gredos, Madrid, 1998.

Aristóteles, *Partes de los animales*, Editorial Gredos, Madrid, 2000.

Armstrong, D., *Universals: An Opinionated Introduction*. Westview Press, Boulder, 1989.

Armstrong, D., *Universals and Scientific Realism*, Cambridge University Press, Cambridge, 1978.

Bachelard, G., *La dialéctica de la duración*, Villalar, Madrid, 1978.

Bachelard, G., *La philosophie du non*, Presses Universitaires de France, Paris, 2005.

Bailly, A., *Dictionnaire Grec-Français*, Hachette, Paris, 1957.

Beiser, A., *Conceptos de física moderna*, McGraw-Hill, México, 1976.

Bell, E. T., *Historia de las matemáticas*, Fondo de Cultura Económica, México, 2011.

Bell, E. T., "The Queen of Mathematics", in Newman, J. R., *The World of Mathematics*, 4 volumes, Simon & Schuster, New York, 1956.

Bergson, H., *La energía espiritual*, Editorial Cactus, Buenos Aires, 2012.

Bergson, H., *Le rire. Essai sur la signification du comique*, version numérique par Bertrand Gibier, Lille, 2002.

Bergson, Henri, *L'évolution créatrice*, ch. IV, in *uvres*, Presses Universitaires de France, Paris, 1959.

Blondel, M., *L'action (1893): essai d'une critique de la vie et d'une science de la pratique*, Presses Universitaires de France, Paris, 1973.

Bréhier, É., *Histoire de la Philosophie*, Presses Universitaires de France, Paris, 1964.

Bricmont, J., "Science of chaos o chaos in science?", *Physicalia Magazine*, Proceedings of the New York Academy of Science, 1996.

Bueno Martínez, G., *Teoría & Praxis: veinte cuestiones para el XII Congreso de filósofos jóvenes*, Universidad de Oviedo, Oviedo, marzo de 1975.

Bulgakov, S., *Sophia, the Wisdom of God: An Outline of Sophiology*, Lindisfarne Press, Hudson, NY, 1993.

Busse, A., *Porphyrii isagoge et in Aristotelis categorías commentarium*, en *Commentaria in Aristotelem Graeca 4.1*, Berlín: Reimer, 1887.

Camus, A., *L'homme révolté*, coll. idées, Gallimard, 1951.

Carroll, L., *Alicia a través del espejo*, Editorial Óptima, Barcelona, 2002.

Carter, B., "Large number coincidences and the anthropic principle in cosmology", in *Confrontation of Cosmological Theories with Observational Data*, M.S. Longair (ed.), D. Reidel, Dordrecht, 1974.

Cercignani, C., *Ludwig Boltzmann. The Man Who Trusted Atoms*, Oxford University Press, 2006.

Davies, P .C. W., Brown, J., *Superstrings: A Theory of Everything?*, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.

D'Espagnat, B., *Une incertaine réalité ; le monde quantique, la connaissance et la durée*, Gauthier-Villars, Paris, 1985.

De Longeaux, J., *La question de la portée des théories physiques : application à la mécanique quantique*, Mémoires I.S.P., U.C.L., Louvain-la-Neuve, juin, 1986.

De Pomposo, A., *El devenir y la hipótesis del continuo: del tiempo y del instante*, México, noviembre 2013, en prensa.

De Pomposo, A., "La génesis de la temporalidad en la física", en *La traza del tiempo: consideraciones filosóficas sobre la temporalidad*, editado por Alexandre S. F. de Pomposo, Universidad del Claustro de Sor Juana, México, 2011.

Desanti, J.-T., *Réflexion sur le concept de Mathesis*, introduction de Jean Sédat, Figures de la Psychanalyse 12, Érès, Paris, 2006.

Diccionario de la Lengua Española, por la Real Academia Española de la Lengua (DRAE), Madrid, 1992.

Dostoievski, F., *Les frères Karamazov*, Gallimard, Coll. de la Pléiade, 1952.

Dostoievski, F., *L'idiot*, vol. II, coll. Le livre de poche, Paris, 1973.

Dubourg, B., *L'invention de Jésus*, tome I, « L'hébreu du Nouveau Testament », Paris, Éditions Gallimard, 1987.

Duhem, P., *La théorie physique : son objet, sa structure*, Vrin, Paris, 1989.

Duhem, P., *Le système du monde : histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, 10 tomos, Hermann, Paris, 1959.

Eco, U., *El nombre de la rosa*, Debolsillo, México, 2005.

Ehrenfest, P., Ehrenfest, T., *The Conceptual Foundations of the Statistical Approach in Mechanics*, Dover Publications, Inc., New York, 1990.

Euclid, *The Thirteen Books of The Elements*, vol. 1 (Books I and II), Cambridge University Press, Cambridge, 1956.

Euclides, "Elementos", en Hawking, S., *Dios creó los números: los descubrimientos matemáticos que cambiaron la historia*, Crítica, Barcelona, 2010.

Ferrier, J.F., *Institutes of Metaphysic: the Theory of Knowing and Being*, William Blackwood and Sons in Edinburgh and London, 1875.

Feyerabend, P., *Tratado contra el método: esquema de una teoría anarquista del conocimiento*, quinta edición, Tecnos, Madrid, 2007.

Filón de Alejandría, *Sobre la confusión de las lenguas (De confusione linguarum)*, en *Obras completas,* traducción, introducción y notas de José María Triviño, Acervo Cultural Editores, Buenos Aires, 1976.

Florio, L., "Walking on hermeneutic territory: the horizons of sense for a pilgrim", in *Science, Theology and Cultural Dynamics*, T&T Clark, New York, 2006.

Follett, K., *Los pilares de la Tierra*, Debolsillo, México, 2013.

Foucault, M., *La hermenéutica del sujeto*, Curso del Collège de France (1982), Akal, Madrid, 2005.

Foucault, M., *Les mots et les choses*, Gallimard, París, 2005.

Foucault, M., *L'ordre du discours*, Gallimard, Paris, 2005.

Fraenkel, A., *Zehn Vorlesungen über die Grundlegung der Mengenlehre,* Teubner, Leipzig, 1927.

Fraga de Almeida, L., *L'intuition dans la philosophie de Jacques Maritain*, Librairie Philosophique J. Vrin, Paris, 1963.

Freud, S., *Cinq leçons sur la Psychanalyse*, Petite Bibliothèque Payot, Paris, 1977.

Freud, S., *Essais de Psychanalyse*, Petite Bibliothèque Payot, Paris, 1977.

Freud, S., *Psicología de las masas; más allá del principio del placer; El porvenir de una ilusión*, Alianza, Madrid, 2001.

Freud, S., *Tótem y tabú*, Alianza, Madrid, 2009.

Freund, G., *Grand Dictionnaire de la Langue Latine*, tome troisième, Firmin-Didot, Paris, 1883.

Gallavotti, G., Reiter, W.L., Yngvason, J., *Boltzmann's Legacy*, European Mathematical Society, Freiburg, 2008.

García-Colín, L., *Introducción a la termodinámica clásica*, Editorial Trillas, México, 2002.

García Junceda, J.A., "Uno y múltiple: La dialéctica de los contrarios en Heráclito", *Anales del Seminario de Historia de la Filosofía*, n. IV, Editorial de la Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 1984.

Gödel, K., *Obras completas*, edición de Jesús Mosterín, Alianza Editorial, Madrid, 2006.

Habermas, J., *Teoría y praxis: estudios de filosofía social*, Tecnos, Madrid, 1987.

Hawking, S., *A hombros de gigantes: las grandes obras de la física y la astronomía*, Crítica, Barcelona, 2003.

Hawking, S., *Dios creó los números: los descubrimientos matemáticos que cambiaron la historia*, Crítica, Barcelona, 2010.

Hemenway, P., *El código secreto: la misteriosa fórmula que rige el arte, la naturaleza y la ciencia*, Evergreen, Köln, 2008.

Henry, M., *El cuerpo viviente*, 2013, traducción de A. de Pomposo, en prensa.

Huang, K., *Statistical Mechanics*, Wiley, New York, 1976.

Husserl, E., *Leçons pour une phénoménologie de la conscience intime du temps*, Presses Universitaires de France, Paris, 2007.

Idel, M., "Deus sive natura – the metamorphosis of a dictum from Maimonides to Spinoza", in Cohen, R.S., Levine, H., *Maimonides and the Sciences*, Kluwer Academic Publishers, London, 2000.

Isaacson, W., *Einstein: su vida y su universo*, Debolsillo, México, 2010.

Kaluza, Z., "Le statut du 25 septembre 1339 et l'ordonnance du 2 septembre 1276", in O. Pluta (éd.), *Die Philosophie im 14 und 15 Jahrhundhert*, Amsterdam et Philadelphie, Grüner; "La crise des années 1474-1482. L'interdiction du nominalisme par Louis XI", in M. J. F. M. Hoenen, et al., *Philosophy and Learning...*, 1995.

Kant, I., *Crítica de la razón pura*, Alfaguara, Madrid, 1979.

Kant, E., *Teoría y praxis*, El Cid Editor, Santa Fe, 2004.

Kubo, R., *Statistical Mechanics*, North-Holland, Amsterdam, 1981.

Kubo, R., *Thermodynamics: an Advanced Course with Problems and Solutions*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam, 1968.

Lactancio, *De la colère de Dieu*, XIII, *Oeuvres complètes*, Desclée -De Brouwer, Paris, 1957.

Lakatos, I., *Escritos filosóficos 2, Matemáticas, ciencia y epistemología*, Alianza Editorial, Madrid, 2007.

Le Boulluec, A. (ed.), *La Controverse religieuse et ses formes,* Cerf, Paris, 1995.

Lefèvre, G., *Les Variations de Guillaume de Champeaux et la question des universaux. Étude suivie de documents originaux* (1898), Nahu Press, Paris, 2010.

Leibniz, G.W., *La monadologie et autres textes*, éditions e-books France, juin 2000.

Leibniz, G.W., *Nouveaux Essais sur l'Entendement Humain*, in *Œuvres Philosophiques*, tome I, Félix Alcan, Paris, 1900.

Leibniz, G.W., *Teodicea*, Encuentro, Madrid, 2001.

Lévinas, E., *Totalité et Infini. Essai sur l'extériorité*, quatrième édition, Martinus Nijhoff Publishers, La Haya, 1984.

Livio, M., *La ecuación jamás resuelta. Cómo dos genios matemáticos descubrieron el lenguaje de la simetría*, Ariel, Barcelona, 2007.

Lobachevski, N.I., "Géométrie imaginaire", *Journal für die reine und angewandte Mathematik* 17 (1837), 295-320.

Lotz, J.-B., *La experiencia trascendental*, Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 1982.

Marcel, G., *Homo viator: prolegómenos a una metafísica de la esperanza*, Sígueme, Salamanca, 2005.

Mardones, J.M., *La vida del símbolo: la dimensión simbólica de la religión,* Sal Terrae, Santander, 2003.

Maritain, J., *Distinguer pour unir ou les degrés du savoir*, 8e édition, Desclée-De Brouwer, Bar le Duc, 1963.

Monod, J., *Le hasard et la nécessité; essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*, éd. du Seuil, 1970.

Morin, E., *Ciencia con cosciencia,* Pensamiento crítico/Pensamiento utópico, Col. dirigida por José Ma. Ortega, Anthropos, Editorial del hombre, Barcelona, 1984.

Morin, E., *Les sept savoirs nécessaires à l'éducation du futur*, éditions du Seuil – UNESCO, Paris, 1999.

Morin, E., *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, UNESCO, París, 1999.

Ortega y Gasset, J., *En torno a Galileo*, *Obras completas* Revista de Occidente Vol. V, 1951.

Pascal, B., *Pensées*, coll. Livre de poche, Paris, 1972.

Pascal, B., *Pensées*, §113, *Œuvres complètes*, Gallimard, Paris, 2000.

Platón, *Diálogos*, "Crátilo", vol. II, Editorial Gredos, Madrid, 2008.

Platón, *Diálogos*, "Protágoras", vol. I, Editorial Gredos. Madrid, 2008.

Platón, *Diálogos*, "Teeteto", vol. V, Editorial Gredos, Madrid, 2008.

Platón, *Diálogos,* "Timeo", vol. VI, Editorial Gredos, Madrid, 2008.

Plé, A., *Freud y la religión*, Madrid, La Editorial Católica, 1970.

Plotino, *Deuxième Ennéade*, IIe Traité, éd. Budé, Paris, 1967.

Plotino, *De la Providence*, II, éd. Budé, Paris, 1967.

Pogliani, L., Berberan-Santos, N., "Constantin Carathéodory and the axiomatic thermodynamics", *Journal of Mathematical Chemistry* Vol. 28, Nos. 1-3, 2000.

Polchinski, J., *String Theory*, two volumes, Cambridge University Press, 1998.

Popper, K., *L'univers irrésolu. Plaidoyer pour l'indéterminisme,* Paris, Hermann, 1984.

Porfirio, *Isagogue*, Anthropos, Barcelona, 2003.

Prigogine, I., *El nacimiento del tiem*po, Tusquets Editores, Barcelona, 1998.

Prigogine, I., *From Being to Becoming: Time and Complexity in the Physical Sciences*, W.H. Freeman and Company, San Francisco, 1980.

Reichl, L.E., *A Modern Course in Statistical Physics*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1998.

Resnick, R., *Conceptos de relatividad y teoría cuántica,* Editorial Limusa, México, 1976.

Reynoso, C., *Complejidad y caos: una exploración antropológica*, SB, Buenos Aires, 2006.

Reynoso, C., *De Edipo a la máquina cognitiva: introducción crítica a la antropología psicológica*, El cielo por asalto, Buenos Aires, 1993.

Ricœur, P., *Lo voluntario y lo involuntario*. Docencia, Bs. As., 1988.

Ricœur, P., *El conflicto de las interpretaciones: ensayos de hermenéutica*, Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires, 2003.

Ricœur, P., *Teoría de la interpretación: discurso y excedente de sentido*, 6ª edición, Universidad Iberoamericana, México, 2006.

Roark, T., *Aristotle on Time: A Study of the Physics*, Cambridge University Press, Cambridge, 2011.

Rodríguez Donís, M., "El escepticismo de Demócrito", *Themata: Revista de Filosofía*, num. 3, 1986, pp. 101-114.

S. Juan de la Cruz, *Poesías*, *Obras completas*; Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 1982.

Sassenfeld, A., Moncada, L., "Fenomenología y psicoterapia humanista-existencial", *Revista de Psicología* [en línea] 2006, XV, disponible en http://www.redalyc.orgarticulo.oa?id=26415105.

Savall, J., *Messe en si mineur BWV 232*, Alia Vox, Bellaterra, 2011.

Schrödinger, E., *¿Qué es una ley de la naturaleza?*, Fondo de Cultura Económica, México, 1975.

Singh, S., *El enigma de Fermat. La historia de un teorema que intrigó durante más de trescientos años a los mejores cerebros del mundo*, Planeta, Barcelona, 1988.

Solana Ruiz, J.L., "El pensamiento complejo de Edgar Morin. Críticas, incomprensiones y revisiones necesarias," *Gazeta de Antropología,* 2011, 27 (1), artículo 09.

Spinoza, B. de, *Correspondance*, in *Œuvres complètes*, Gallimard, Paris, 1954.

Spinoza, B., *Ethique*, Collection de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1954.

Stewart, I., *¿Juega Dios a los dados? La nueva matemática del caos*, Crítica, Barcelona, 2001.

Tipler, F. J., "The structure of the world from pure numbers", *Rep. Prog. Phys*. 68 (2005).

Tolman, R. C., *The Principles of Statistical Mechanics*, Dover, New York, 1979.

Tomás de Aquino, *Suma contra los Gentiles*, edición bilingüe, dos volúmenes, Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 2007.

Tomás de Aquino, *Suma de Teología*, cinco volúmenes, cuarta edición, Biblioteca de Autores Cristianos, Madrid, 2001.

Torah, Nebihim, Khetuvim – La Biblia: hebreo-español, vol. II, Editorial Sinai, Tel-Aviv, Israel, 5767-2007.

Van Riet, G., *Le problème du mal dans la philosophie de la religion de Saint-Thomas*, Editions de l'Université Catholique de Louvain, Louvain-la-Neuve, 1985.

Vergote, A., *Psicología religiosa*, Madrid, Taurus, 1975.

Vico, G., *Ciencia nueva*, Tecnos, Madrid, 1995.

Von Neumann, J., "Die Axiomatisierung der Mengenlehre", *Math. Zeitschrift*, 27, 1928.

von Weizsäcker, C.F., *La imagen física del mundo*, BAC, Madrid, 1974.

Weil, S., *Sur la science*, Paris, Gallimard, 1966.

Wesley, Ch., *The poetical works of John and Charles Wesley*, G. Osborn (ed.), Londres, 1868-72, Wesleyan Methodist Conference Office, vol. III.

Whitehead, A., Russell, B., *Principia Mathematica*, segunda edición, Cambrigde, 1925.

Wittgenstein, L., *Gramática filosófica*, UNAM – Instituto de Investigaciones Filosóficas, México, 2007.

Wolfson, H.A., *The Philosophy of Spinoza: Unfolding the Latent Processes of his Reasoning*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.,1983.

Zohar (el), vol. 1, sección Bereshit, Ediciones Obelisco, Barcelona, 2006.

Zubiri, X., *Espacio, tiempo, materia*, Alianza Editorial, Madrid, 2001.

Zubiri, X., *Estructura dinámica de la realidad*, Alianza Editorial – Fundación Xavier Zubiri, Madrid, 1989.

Zubiri, X., *Sobre el Hombre*, Alianza Editorial – Fundación Xavier Zubiri, Madrid, 1998.

ALGUNOS TÍTULOS DE LA COLECCIÓN ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA

FUEGO Y VIDA
FUENTES DEL PENSAMIENTO QUÍMICO DE BUFFON
Violeta Aréchiga

EPISTEMOLOGÍA Y PSICOLOGÍA COGNITIVA
UN ACERCAMIENTO AL ESTUDIO DE LA JUSTIFICACIÓN
Jonatan García Campos

LA SEGUNDA AGENDA DARWINIANA
CONTRIBUCIÓN PRELIMINAR A UNA HISTORIA DEL PROGRAMA ADAPTACIONISTA
Gustavo Caponi

DE GENES, DIOSES Y TIRANOS
LA DETERMINACIÓN BIOLÓGICA DE LA MORAL
Camilo José Cela Conde

RÉQUIEM POR EL CENTAURO
APROXIMACIÓN EPISTEMOLÓGICA A LA BIOLOGÍA EVOLUCIONARIA DEL DESARROLLO
Gustavo Caponi

LAS CIENCIAS COGNITIVAS: UNA CONSTELACIÓN EN EXPANSIÓN
Editores: Jonatan García Campos;
Juan C. González González;
Paola Hernández Chávez

INTERRUPTORES, BATERÍAS Y REDES
EL MANEJO DE COMPLEJIDAD EN LA REGULACIÓN GENÉTICA
Vivette García Deister

EL EXCESO DE EXCLUIR A LA RAZÓN
REFLEXIONES PARA UNA HISTORIA DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA
José Sanmartín Esplugues

RETRATOS DEL CEREBRO COMPASIVO
UNA REFLEXIÓN EN LA NEUROCIENCIA SOCIAL, LOS POLICÍAS Y EL GÉNERO
Roberto Emmanuele Mercadillo

LA FILOSOFÍA DESDE LA CIENCIA
Raúl Gutiérrez Lombardo
José Sanmartín Esplugues
EDITORES

EL JANO DE LA MORFOLOGÍA
DE LA HOMOLOGÍA A LA HOMOPLASIA, HISTORIA, DEBATES Y EVOLUCIÓN
Carlos Ochoa
Ana Barahona

¿Tiene conciencia la ciencia? Sí, a través de los seres humanos que construyen los saberes científicos, porque el conocimiento, como tal, o es una experiencia o no es conocimiento. Por eso, la teoría del conocimiento siempre viene después, no antes de la experiencia. La pregunta que inicia el diálogo con la naturaleza no es nunca una pregunta por la esencia, sino por el dónde se encuentra el hombre y ese es el fundamento de la conciencia de la ciencia. En la pregunta por la realidad, la ciencia no es, desde luego, la única respuesta posible, pero sí constituye un camino privilegiado en la estructuración del entendimiento humano, que guarda una estrechísima relación con la conciencia. Este ensayo encuentra su justificación en el fascinante contexto que rodea al quehacer científico, con su incoercible búsqueda por comprender por qué el mundo es como es y no de otro modo.

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA

ESLABONES EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA