

FILOSOFÍA

# FILOSOFÍA DE LA NATURALEZA

CIENCIA Y COSMOLOGÍA

**EVANDRO AGAZZI**

PRÓLOGO DE  
FRANCISCO MIRÓ QUESADA C.



SECCIÓN DE OBRAS DE FILOSOFÍA

---

FILOSOFÍA DE LA NATURALEZA

Traducción de  
RAMÓN QUERALTÓ



EVANDRO AGAZZI

FILOSOFÍA DE  
LA NATURALEZA  
CIENCIA Y COSMOLOGÍA

Prólogo de  
FRANCISCO MIRÓ QUESADA C.



FORUM ENGELBERG  
FONDO DE CULTURA ECONÓMICA

Primera edición en italiano, 1995  
Primera edición en español, 2000  
Primera edición electrónica, 2014

Ilustración de portada: Oswaldo López Quintana

Título original:

*Filosofia de la natura. Scienza e cosmologia*

D. R. © 1995, Edizioni Piemme

15033 Casale Monferrato (AL) - Via del Carmine, 5

D. R. © 2000, FORUM ENGELBERG

Friburgo, Suiza

D. R. © 2000, Fondo de Cultura Económica

Carretera Picacho-Ajusco, 227; 14738 México, D. F.

Empresa certificada ISO 9001:2008



[www.fondodeculturaeconomica.com](http://www.fondodeculturaeconomica.com)

Comentarios:

[editorial@fondodeculturaeconomica.com](mailto:editorial@fondodeculturaeconomica.com)

Tel. (55) 5227-4672

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, sea cual fuere el medio. Todos los contenidos que se incluyen tales como características tipográficas y de diagramación, textos, gráficos, logotipos, iconos, imágenes, etc., son propiedad exclusiva del Fondo de Cultura Económica y están protegidos por las leyes mexicanas e internacionales del copyright o derecho de autor.

ISBN 978-607-16-2406-2 (mobi)

Hecho en México - *Made in Mexico*



## PRÓLOGO

FRANCISCO MIRÓ QUESADA C.

Ortega y Gasset, el gran filósofo español, creó una revista de la mayor importancia para la cultura hispanoamericana, que bautizó con el significativo nombre de *Revista de Occidente*. Y fundó, luego, una editorial con el mismo título. La meta que perseguía era simple pero de incalculable valor para nosotros: poner la cultura hispanoamericana a la *altura de los tiempos*. El presente libro cumple este propósito en relación con la filosofía de la naturaleza. Evandro Agazzi, uno de los pensadores más representativos de la comunidad filosófica internacional, ha puesto la filosofía de la naturaleza a la *altura de los tiempos*.

Cuando se derrumbaron los grandes sistemas filosóficos que intentaban construir un conocimiento puramente especulativo de la realidad, la llamada “filosofía de la naturaleza” cayó en desuso. Dichos sistemas fueron contruidos en la última década del siglo XVIII y la primera mitad del XIX, por los llamados “filósofos románticos”: Fichte, Schelling y Hegel (hubo otros, pero de menor cuantía). Contra lo que generalmente se cree, con excepción de Fichte, el derrumbe de la filosofía de la naturaleza no se produjo por la desinformación de sus autores. Schelling y Hegel tenían una buena información científica. El primero dedicó cinco años al estudio de las ciencias de la naturaleza y a las matemáticas. Hegel también era un buen conocedor de las ciencias de la naturaleza, pero profundizó más que Schelling en el conocimiento de las matemáticas. En su *Lógica*, su libro más importante y, sin duda, el menos leído, cita con rigor a Cavalieri, los *Principia* de Newton (ejemplo, parte I, 1 lema 11 y esolío), Leibniz, Barrow, Fermat, Carnot, Euler, Lagrange.[1]

Pero lo que terminó con la filosofía de la naturaleza fue que ni Schelling ni Hegel tuvieron en cuenta que por lo menos algunas de sus afirmaciones universales sobre la constitución de la naturaleza debían ser corroboradas por la experiencia sensible. Se podría decir que el método dialéctico tiene tal potencia que, en su desarrollo, se van descubriendo leyes naturales, de manera que no se necesita ningún tipo de corroboración. Pero lo malo es que todas las predicciones dialécticas son desmentidas por los hechos como, por ejemplo, que sólo puede haber siete planetas y que los huesos de los antediluvianos son ensayos estéticos de la naturaleza. No hay dialéctica que pueda resistir estos sencillos contraejemplos.

Nos hemos referido a la filosofía de la naturaleza hecha por los filósofos del romanticismo alemán, porque es la mejor manera de comprender lo que ha querido hacer Agazzi. El propósito del presente libro es presentar una nueva filosofía de la naturaleza

partiendo de la cosmología, evitando la arbitrariedad que caracterizó los sistemas mencionados. Y, al hacerlo, suscitar en la comunidad filosófica un renovado interés por los aspectos filosóficos de dicha ciencia. Pero, ¿cómo? Porque es evidente que no se puede retroceder en el tiempo cuando se trata de temas y métodos históricamente superados. Escribir, hoy, una filosofía de la naturaleza “more hegeliano” no tendría sentido. Pero Agazzi nos muestra la salida de las dificultades que terminaron por arruinar la filosofía de la naturaleza puramente especulativa: utilizar la ciencia tal como es en nuestros días, y reducir la especulación al mínimo. Decimos “al mínimo”, porque es imposible hacer filosofía sin recurrir de una u otra manera a la especulación. Sin embargo, se trata de una especulación que debe estar basada sobre cimientos sólidos, y que trate de avanzar, hasta donde sea posible, teniendo en cuenta los propios avances de la ciencia.

Pero avanzar, ¿hasta dónde? El libro de Agazzi avanza bastante lejos, y logra este avance por dos razones. La primera es que el autor nunca da un paso especulativo sin estar convencido de que sus tesis pueden resistir los contraejemplos que los propios científicos o los filósofos antimetafísicos podrían sacar a relucir. Para evitarlos, desarrolla sus ideas manejando una cantidad muy grande de conocimientos cosmológicos, la mayor parte de los cuales es muy reciente. La segunda es que la cosmología científica está profundamente conectada con la filosofía especulativa, sobre todo en el nivel metafísico. Si no se tiene en cuenta esta conexión es imposible comprender a fondo su significado.

Por esta razón, Agazzi comienza su libro mostrando la relación entre filosofía y ciencia. La diferencia entre ambas, nos dice, no reside en el tema sino en la manera de abordarlo. La ciencia aborda el conocimiento de la naturaleza de manera parcial. Cada ciencia tiene su campo, un campo que viene a ser algo así como una *Gestalt* que le impone un cauce determinado. Sólo ve el mundo desde su propia perspectiva. La filosofía, en cambio, ve el *intero*, es decir, trata de conocer la realidad de manera global. Cada ciencia nos abre una perspectiva limitada sobre alguna región del mundo. La filosofía intenta sobrepasar estas perspectivas y, al hacerlo, *explicita* un trasfondo metafísico que está *implícito* en las ciencias particulares. Desde este trasfondo las ciencias se tornan más inteligibles. Incluso la posición antimetafísica de los empiristas clásicos, y de los más recientes positivistas lógicos, cuando es analizada con rigor, revela una metafísica: sostienen que *todo* conocimiento puede reducirse a enunciados empíricos. Pero esta totalidad no se manifiesta en ninguna ciencia empírica. La tesis de la reducibilidad trasciende largamente la experiencia sensible y es tan metafísica como las más descabelladas tesis de los filósofos del romanticismo alemán.

Si se recorre la historia de la ciencia en sus diversas épocas, se descubre un profundo paralelismo con la historia de la filosofía. Así, la invención del cálculo infinitesimal de Leibniz tiene mucho que ver con su monadología. En Newton, el cálculo se fundamenta en el concepto de fluxión, que es un aumento (o decremento) infinitesimal del fluyente. Y la idea de aumento infinitesimal es, sin duda, metafísica. En el mundo de la experiencia sensible no puede darse jamás una variación infinitesimal. Otro ejemplo revelador es la interpretación filosófica hecha por Einstein de su propia doctrina. En los años que



siguieron a la creación de la teoría de la relatividad, Einstein estuvo fuertemente influido por el positivismo. Esta influencia se percibe claramente cuando dice que “lo que no puede medirse no existe”. Pero unos años después, adopta una posición racionalista y considera que las teorías físicas tratan de descubrir cómo es la realidad de la naturaleza.

Agazzi tiene toda la razón del mundo cuando afirma que entre la filosofía, especialmente en su versión metafísica, y la ciencia, existe una relación de recíproca influencia. En términos tecnológicos, puede decirse que hay algo así como un *feedback* positivo que genera, a través de la historia, dinamismos creativos. Coincidimos plenamente con él. La influencia de la una sobre la otra se percibe hoy más que nunca. Y ello se debe a las dos grandes ramas de la física: la física cuántica y la cosmología. La búsqueda de la unificación de las fuerzas de la naturaleza ha llevado a los físicos a crear teorías cada vez más alejadas del sentido común. Para poder alcanzar la unidad buscada se ha llegado hasta la teoría de las supercuerdas en la que el espacio-tiempo es de diez o más dimensiones. Hasta el momento no se ha podido confrontar sus resultados con la experiencia, lo que ha hecho que muchos físicos importantes consideren que es una teoría metafísica. Sin embargo, hay otros físicos tan importantes como los primeros, que están convencidos de que dicha teoría es, hasta el momento, la única salida posible. Y hace apenas un año que nuevas investigaciones han abierto la posibilidad de que pueda conectarse con la experiencia dentro de un tiempo no muy lejano.

Pero hoy, una tesis de gran aceptación en la comunidad científico-filosófica es que la ciencia, en especial la física, no tiene ya nada que ver con la filosofía, pues conforme va avanzando va creando su propio método. Esta autoconstrucción se revela con nitidez en el hecho de que los físicos utilizan palabras cuya significación es muy diferente e, incluso, contraria al significado que tienen en la comunidad filosófica. Hasta donde llega nuestra información, quien la ha expuesto con mayor profundidad y conocimiento del tema es Dudley Shapere. Uno de sus aportes más interesantes es el cambio de significado que ha adquirido, en la nueva cosmología, la expresión “directamente observable”. De acuerdo con este cambio, el núcleo solar es directamente observable, mientras que no lo son las capas que lo rodean, salvo la última, que emite fotones que nos llegan directamente desde ella. ¿Cómo es posible un cambio de significado tan grande respecto de la expresión “directamente observable”. La razón de este cambio se debe al tipo de las interacciones que se dan entre las partículas subatómicas. Así, el fotón puede interactuar con muchísimas partículas subatómicas (incluso con él mismo), mientras que el neutrino no interactúa con ninguna. Cuando un neutrino sale despedido del núcleo del sol, pasa a través de todas las capas que rodean dicho núcleo sin ser atraído por otras partículas. De manera que llega al observatorio terrestre con la misma energía con la que fue despedido. En cambio, las interacciones del fotón hacen que llegue a la superficie solar con una energía muy disminuida. Mientras que en el núcleo hay una temperatura de cuatro millones de grados, en la superficie no pasa de cinco mil.

Sin embargo, todo esto es cierto, el significado de la expresión “directamente observable” tiene mucho que ver con la gran tradición filosófica que, partiendo de Grecia, ha llegado hasta nosotros. En efecto, los griegos consideraban que la claridad en

la aprehensión del objeto era una condición necesaria de la validez del conocimiento. Pero lo evidente no es posible sin una aprehensión directa de lo aprehendido. Esta captación directa es la base de la teoría platónica de las ideas y de la concepción aristotélica de los anapodícticos. Para que haya auténtico conocimiento del objeto, éste debe aprehenderse sin que otros objetos interfieran entre él y el observador. Y, precisamente, esta diferencia se encuentra entre la captación del neutrino y la del fotón. Es cierto que se trata de una captación que sólo puede hacerse por medio de complicados artefactos que sólo han podido crearse utilizando teorías científicas aún más complicadas. Pero el hecho innegable es que, entre el objeto captado y el aparato que lo capta, no hay objetos que se interpongan en el camino.

Sea como sea, el hecho es que actualmente es común creer que la filosofía, y en especial, la metafísica, no son disciplinas científicas. Y que, por eso, toda especulación filosófica debe ser compatible con la ciencia imperante en su tiempo. Whitehead describe esta situación con elegante maestría: “La audacia especulativa debe estar balanceada por una total humildad ante la lógica y ante los hechos. Es una enfermedad de la filosofía cuando no es audaz ni humilde, sino un mero reflejo de las suposiciones de personalidades excepcionales”.

No obstante, la diferencia entre ciencia y filosofía se está esfumando con el progreso de la cosmología moderna. Porque el afán de los científicos dedicados a esta disciplina es llegar a una visión global del cosmos, visión que debe fundamentarse sobre datos experimentales, pero que sobrepasa el nivel de las ciencias particulares y, al sobrepasarlo, desemboca inevitablemente en el terreno de la filosofía. Un ejemplo convincente de esta metátesis es que, en la aplicación de las leyes cosmológicas para explicar cierto tipo de hechos, no se consideran las condiciones iniciales, lo que, para un físico profesional no especializado en cosmología, es algo impensable.

Agazzi muestra que la idea de la totalidad del cosmos rebasa la *Gestalt* que determina el camino por el que debe transcurrir cualquier teoría científica. La idea de la totalidad es una *idea* en sentido kantiano. Y esta idea nos induce a considerar el cosmos no como algo frío y alejado de toda finalidad, impuesta por una *Gestalt* determinada, sino como algo cuya evolución conduce hasta nosotros. En esta parte de su libro, expuesta en los últimos dos capítulos, se encuentra lo que, metafóricamente, podría llamarse un punto de inflexión. Porque el autor avanza más allá de la diferencia de enfoque. No sólo considera que la diferencia entre ciencia y filosofía consiste en que la primera aborda temas parciales con límites bien definidos, mientras que la filosofía intenta abarcar el *intero* sino que, decididamente, se propone encontrar un sentido a la relación entre el hombre y el universo. Y considera que esta relación sólo puede aclararse mediante el concepto de destino. El hombre tiene un destino y, al tenerlo, el cosmos resulta un proceso con dirección determinada. La filosofía, en este punto, está más cerca de la religión que de la ciencia. Sin embargo, esto no quiere decir que deje de lado su conexión con la ciencia y se lance a hacer audaces pero insostenibles especulaciones sobre el origen del cosmos y la fuerza que lo creó.

Si se toma en cuenta la teoría de la evolución, se ve con facilidad que el

determinismo de las cadenas evolutivas no es incompatible con la existencia de una teleología. Porque dicha teoría puede explicar de manera mecánica la mutación de los caracteres genéticos, pero no explica la manera como estas cadenas aparecen coordinadas entre sí, en un diseño que no puede derivarse de ellas, pero que las canaliza y orienta. Para apoyar su tesis, Agazzi recurre al *principio antrópico*. En la exposición y el análisis filosófico de este principio, hace gala de su excelente formación científica. Nos dice que Dirac fue el primero en señalar algunas relaciones sorprendentes entre ciertas constantes muy importantes en la física o en la astrofísica, y observaba que eran demasiado excepcionales para que pudieran ser consideradas como meras coincidencias. [2] Después de una prolija exposición de los variados argumentos que hacen viable el principio antrópico, sostiene que no es una invención hecha por los metafísicos o por filósofos de la ciencia o de la naturaleza, sino que obedece a razones estrictamente metodológicas. Si se considera la existencia de dichas constantes como una condición suficiente de la aparición de la vida en el planeta, caemos en una afirmación superficial, pero si se supone que son condiciones necesarias, entonces el *principio antrópico* adquiere una profunda significación: la aparición de la vida no es una consecuencia lógica derivada de la existencia de las constantes, sino el resultado de un *proyecto* incluido en la fase originaria del universo. Esto significa introducir un principio finalístico en la estructura de la explicación científica, sin deformar su estructura. Tomando las precauciones necesarias para que el principio no contradiga los resultados de la física moderna, no cabe duda, sigue diciendo el autor, que el principio antrópico tiene un fuerte poder explicativo. Y, por eso, si es un principio que enriquece nuestra visión del mundo, puede desempeñar un papel importante en la comprensión filosófica del cosmos, pues esta comprensión persigue siempre la visión de la integridad, del *intero*, es decir, de la totalidad. En este sentido es un principio explicativo de una nueva filosofía de la naturaleza. Un principio que responde a la exigencia filosófica de desentrañar las razones últimas y que, por eso, permite una comprensión más amplia del cosmos y de nuestra posición en él. Los rasgos finalísticos del *principio antrópico* corresponden a la búsqueda de sentido, al esfuerzo de encontrar razones últimas que caracterizan la actitud filosófica considerada como una exigencia fundamental del espíritu humano.

Cuando se termina de leer *Filosofía de la naturaleza*, se llega a la conclusión de que se trata de un libro que aborda el problema clásico —la relación entre filosofía y ciencia— de manera novedosa. Esta novedad consiste en que respetando la ciencia, parte de esta misma para mostrar que la cosmología moderna utiliza métodos explicativos que rebasan la metodología de la física. Y muestra también que la cosmología, tal como se la concibe hoy, es compatible con una interpretación finalista de la evolución del universo y conduce, inevitablemente, al campo de la filosofía e, incluso, al de la metafísica. En la actualidad, es imposible desarrollar una filosofía de la naturaleza puramente especulativa. Mas ello no significa que la especulación debe ser desterrada cuando se aspira a la visión de la totalidad. Lo que sucede en la actual cosmología es un ejemplo convincente. Agazzi está en lo cierto cuando afirma que no “sólo puede, sino que debe haber, una filosofía de la naturaleza”. Pero esta filosofía debe basarse en el conocimiento científico para poder

avanzar más lejos que la propia ciencia, y brindarnos una visión explicativa de los aspectos estructurales y dinámicos del cosmos.

Mas el mérito del libro de Agazzi no consiste únicamente en haber mostrado, a través de la cosmología actual, que una filosofía de la naturaleza es posible. Para comprender este segundo y, tal vez, más importante mérito, basta echar una mirada al panorama de la filosofía occidental a partir de la segunda Guerra Mundial. En este panorama se nota, en un lugar muy importante, a la filosofía analítica en su etapa no dogmática.<sup>[3]</sup> Como sabemos, en su primera etapa la filosofía analítica pretendió reducir el papel de la filosofía al análisis lingüístico. Pero debido a un movimiento autocrítico que se inicia en varios círculos filosóficos de diferentes tendencias, pero que coinciden en el lema “Clarity is not enough”, la filosofía analítica se va haciendo cada vez menos dogmática. A mediados de la década de los setenta, quienes se consideraban a sí mismos filósofos analíticos, conciben la filosofía analítica como un método de gran utilidad para todo tipo de filosofía. Este método permite rigORIZAR al máximo aspectos de la filosofía especulativa que, en el pasado, pecaban de vaguedad conceptual.

Quien estudia en serio los múltiples aportes de la filosofía analítica a partir de la segunda Guerra Mundial, no puede dejar de admirarse ante el inmenso esfuerzo intelectual que ha significado su desarrollo. Tal esfuerzo, es sin duda, una de las grandes hazañas de la inteligencia humana. Gracias a los aportes de los filósofos analíticos se han explorado a fondo, y de manera rigurosa, conceptos profundamente significativos de la mente humana; y se han descubierto en ellos rasgos que habían permanecido implícitos a través de los siglos. Sin embargo, como ha señalado Mosterín, hace ya algún tiempo que la filosofía analítica ha caído en el escolasticismo. Se aplica el método de manera correcta pero no se llega a resultados importantes. Un caso típico es el problema de Getier. El planteamiento hecho por Getier es, sin duda, un aporte interesante a la filosofía del conocimiento, pero la masa de textos escritos sobre dicho planteamiento, con unas pocas excepciones honrosas, no contiene sino nimiedades.

Ante el inmenso panorama analítico, tan grande que se torna apabullante, no podemos, tener hoy la misma actitud que teníamos ayer. Porque el panorama moderno presenta aspectos inconexos y, a veces, hasta incompatibles entre sí. Tenemos, ahora, que tratar de encontrar las conexiones que existen entre dos o más regiones de las exploradas para ver si podemos recomponer la accidentada superficie. Tenemos que sistematizar y unificar el panorama para que los esfuerzos analíticos hechos por nuestros antecesores sean filosóficamente fecundos. En una palabra, tenemos que pasar del análisis a la síntesis. Kant, hace más de dos siglos, en forma breve, dijo algo que será siempre verdadero: “pensar es unir”

Sólo que cuando tratamos de imaginar la obra que debe hacerse para sistematizar filosóficamente el caleidoscópico panorama de la filosofía actual en su versión analítica, nos encontramos con una pared de roca viva que parece imposible escalar. No obstante, tenemos que escalarla. Es obvio que para lograrlo debemos hacer un trabajo de dimensiones gigantescas; un trabajo que exigirá los aportes de muchos pensadores con capacidad creadora, y de varias generaciones. Por eso, se tendrá que bucear cada vez

más en las profundidades de un mar cuyo fondo, por más que ahondemos en la búsqueda, permanece inalcanzable. Pero el avance, siempre inacabado, podrá realizar nuevos y cada vez más importantes logros.

Todo esto lleva inexorablemente a un problema fundamental: cómo funciona la razón humana. Porque los resultados obtenidos en las ciencias formales y en las físicas rebasan, por completo, la manera como las diferentes tendencias filosóficas clásicas han concebido la razón. Y si queremos realizar la inmensa tarea de síntesis que debe hacer la filosofía para seguir adelante, a pesar de las dificultades que se encuentren en el camino, tenemos que avanzar, hasta donde sea posible, en este proceso de profundización.

Aunque aún estamos lejos de crear una filosofía que responda a las exigencias mencionadas, hay ya algunos síntomas interesantes. En ellos se descubre la dinámica intelectual que nos está impulsando hacia el futuro: la necesidad de síntesis. El libro de Evandro Agazzi pertenece a este nuevo enfoque. Es una obra de síntesis, que supera los escolasticismos de la filosofía analítica, conservando sus aportes metodológicos, en nuestro concepto, definitivos. La síntesis no puede, hoy día, ignorar el análisis. El autor asume, con toda naturalidad, los métodos analíticos desarrollados en el último medio siglo, pero supera los prejuicios de quienes consideran que el concepto de *dad* no debe aplicarse jamás en la constitución del conocimiento objetivo, y que hablar de metafísica no es sino un sinsentido. Y avanza, como se debe avanzar, con plena conciencia de que la filosofía debe, ahora, tratar de ofrecer una visión sintética del *intero*. Debe hacer esto, conociendo los aportes de la ciencia moderna, y aprovechando el trampolín que ella ofrece a la filosofía teórica. *Filosofía de la naturaleza*, es, por eso, un libro sintomático. Es uno de los signos, al lado de otros, que revelan que el filosofar del siglo XXI va a seguir un nuevo camino. Por ello, está a la altura de los tiempos... que habrán de venir.

[1] No sabemos si alguien se ha tomado el trabajo, no de mencionar, sino de analizar a fondo la filosofía matemática de Hegel. Hasta donde llega nuestra información, tenemos la impresión de que nadie lo ha hecho. En todo caso podría ser un tema interesante para una tesis o una ponencia en un congreso dedicado a Hegel.

[2] Las constantes universales de la física son dos: la velocidad de la luz  $c$ , en la teoría de la relatividad especial, y la constante de acción  $b$ , de la mecánica cuántica. No está de más mencionar la constante universal de Feigenbaum, que se ha descubierto en el estudio de las relaciones entre las dimensiones fractales y la teoría del caos.

[3] Aunque algunos de los temas que desarrolla Agazzi tienen bastante que ver con la filosofía hermenéutica, no nos referimos a ellos porque el texto resultaría demasiado largo. Por otra parte, considerado en su totalidad, el tema que desarrolla Agazzi es una especie de *Auseinandersetzung* con los planteamientos de la reciente filosofía analítica. Por eso nos hemos limitado a exponer los puntos más saltantes de este enfrentamiento, dentro de los marcos de la filosofía analítica. Consideramos que la filosofía hermenéutica es una manera de hacer filosofía que no debe subestimarse, porque ha hecho y sigue haciendo contribuciones importantes a la filosofía. Una de ellas es el enfoque de ciertas realidades como, por ejemplo, las experiencias estéticas, las vivencias místicas y cierto tipo de relaciones humanas (por ejemplo, la diferencia que hace Gabriel Marcel entre “encuentro” y “codeo”).



## NOTA AL TEXTO

El capítulo I apareció en *Epistemologia*, XI (1988), pp. 11-28; el II fue publicado en AA. VV., *Man and Nature*, ed. de G. F. McLean, Oxford University Press, Calcuta-Delhi-Bombay-Madrás, 1978, pp. 3-14, y, en una segunda edición, en AA. VV., *Person and Nature*, ed. de G. F. McLean y H. Meynell, University Press of America, Lanham-Nueva York-Londres, 1988; el capítulo III se publicó con el título “The Universe as a Scientific and Philosophical Problem”, en AA. VV., *Philosophy and the Origin and Evolution of the Universe*, ed. de E. Agazzi y A. Cordero, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-Londres, 1991, pp. 1-51; el capítulo IV fue editado con el título “Evolution and Teleology”, en AA. VV., *Person and God*, ed. de G. F. McLean y H. Meynell, University Press of America, Lanham-Nueva York-Londres, 1988, pp. 275-286; finalmente, el capítulo V apareció en italiano, con el mismo título, en el núm. 9 de la revista *Nuova Secondaria*, 15 de mayo de 1986, pp. 34-37.

Agradecemos a las revistas y editoriales mencionadas por haber permitido la publicación de estos escritos en la presente edición.

## INTRODUCCIÓN

La filosofía de la naturaleza es considerada hoy un sector vetusto y arcaico que, como máximo, puede ser sólo objeto de interés histórico para el que quiera conocer lo que han escrito, bajo esa denominación, ciertos pensadores del pasado, esperándose encontrar una gran cantidad de afirmaciones gratuitas y superadas, entremezcladas con alguna que otra reflexión aguda. En suma, la filosofía de la naturaleza sería una especie de género irremediabilmente desaparecido, como los poemas caballerescos en literatura, perteneciendo, al pasado, e incluso dentro de él, constituyendo uno de los fenómenos más caducos. ¿Por qué esta opinión tan difundida? Porque la filosofía de la naturaleza se ha resentido del modo más directo y traumático del efecto de la constitución y de la afirmación de la ciencia moderna y de su diferenciarse, y por supuesto contraponerse, a la filosofía. De hecho, justo en la empresa de conocer la naturaleza, la ciencia moderna ha podido obtener rápidamente una cosecha increíble de adquisiciones sólidas en el plano cognoscitivo, útiles a la solución de una infinidad de problemas prácticos, poniendo de tal forma casi en ridículo las doctas especulaciones apriorísticas y, al menos aparentemente, extravagantes de tantos filósofos que habían pensado deducirlas de unos cuantos principios, quizá no privados de sentido pero demasiado genéricos e incapaces de sostener todo lo que en su nombre se afirmaba. En otros términos, la convicción todavía muy difundida según la cual la filosofía representa una perspectiva genérica e inmadura sobre lo real, que ha sido superada (y debía serlo) por el más seguro estilo cognoscitivo de la ciencia, encuentra en la comparación entre la esterilidad de la filosofía de la naturaleza y la fecundidad de las ciencias de la naturaleza el punto de apoyo de su generalización. Como consecuencia, el lugar vacío dejado por la filosofía de la naturaleza en la enciclopedia de las ciencias filosóficas estaría ocupado hoy por la filosofía de la ciencia, es decir, un modo que parece a muchos adecuado para reconocer a la ciencia el monopolio del conocimiento de la naturaleza, y, al mismo tiempo, de dejar todavía a la filosofía una tarea a desarrollar. Dicha tarea consistiría ya no en considerar a la naturaleza *objeto* de indagación y problematización filosóficas, sino en darse cuenta de cuáles serían las condiciones metodológicas puestas en acción por aquella actividad que de verdad es capaz de encargarse de tal indagación, o sea, la ciencia.

¿Es posible criticar una convicción semejante? O bien, ¿qué sentido podría tener una indagación filosófica sobre la naturaleza que fuera distinta de la ciencia? A fin de cuentas, tal indagación acabaría siendo una perspectiva *metafísica* sobre la naturaleza, pero justamente en la superación de una perspectiva semejante se sitúa —como más o menos todos admiten— la condición intelectual que condujo al nacimiento de la ciencia moderna, superación respecto a la cual parece absurdo querer volver atrás. Tanto más

cuanto esa superación ha sido tan fecunda que ha llevado a la metafísica a una pérdida de relieve *incluso* dentro de la filosofía (como atestigua paradigmáticamente la filosofía kantiana y, desde ángulos diversos, otras muchas corrientes filosóficas hasta el día de hoy).

Sin embargo, detrás de los razonamientos antes esquematizados anida una serie de preconceptos *positivistas*, los cuales son históricamente explicables, al menos en parte, como reacción a los resultados decepcionantes a los que llegaron muchas filosofías de la naturaleza demasiado pretenciosas, y también como consecuencia de ciertas formas particularmente apriorísticas y dogmáticas de concebir y practicar la filosofía en general y la metafísica en especial, pero que no están justificadas si se aceptan sobre la filosofía y la metafísica concepciones menos pretenciosas y abiertas. Pero, se objetará, ¿qué *necesidad* hay de recuperar estos sentidos diferentes?, ¿por qué debemos preocuparnos de volver a otorgar cierto crédito a una filosofía de la naturaleza?, ¿no se trataría tal vez de una preocupación ociosa que no añadiría nada a cuanto nos hace conocer la ciencia acerca de la naturaleza? Con todo, precisamente la ciencia actual, a través de las crisis *conceptuales* que han acompañado a sus “revoluciones”, y en el curso de las controversias a las que las *interpretaciones* de sus resultados y teorías han dado lugar y continúan dándolo, ha mostrado no poder sacudirse de las espaldas la problemática filosófica, y tampoco la dimensión metafísica, eso sí, oportunamente formuladas con precisión.

La razón fundamental de esta concreta, aunque muchas veces implícita, apelación a la filosofía reside en el hecho de que las diversas ciencias se mueven con rigor dentro de ópticas *parciales*, que circunscriben el significado de sus conceptos y el alcance de sus afirmaciones y de los criterios con los que éstas son fundamentadas. Pero estos significados y afirmaciones no raramente entran en colisión con aquellos que los mismos conceptos poseen a menudo en el discurso común, o en otros contextos del propio campo científico, no siendo siempre fácil arreglárselas diciendo que la ciencia *precisa* todo aquello que el discurso no científico concibe confusamente, y fundamenta cuanto dicho discurso admite sólo con base en intuiciones muchas veces falaces. En realidad, parece claro que la propia ciencia no *instituye* totalmente los significados de sus conceptos, ni de los principios de inferencia que utiliza, así que resulta inevitable proceder, sobre todo cuando nos encontramos en presencia de las colisiones de las que se ha hablado, a algunas comparaciones que no pueden reducirse a la ligera a la liquidación de cuanto se ha pensado o afirmado en un contexto no científico, o directamente en un contexto disciplinar diferente en el ámbito de las ciencias mismas. Nos percatamos, entonces, que las diversas ciencias no pueden por menos que encuadrarse dentro de perspectivas *globales*, que presuponen a menudo sin ser conscientes de ello, y que sobre todo por su globalidad son fácilmente intercambiables por un horizonte *universal*. Pero justamente cuando se ha de juzgar acerca de la validez de determinados conceptos y afirmaciones, nos encontramos frente al problema del grado de generalidad o de generalizabilidad que les compete, y entonces se ve con claridad que, por más general que sea, el cuadro conceptual adoptado por las ciencias en forma individual no posee

nunca las dimensiones de la *totalidad*.

Piénsese, por ejemplo, en las discusiones sobre la naturaleza del espacio y del tiempo, sobre el determinismo, el indeterminismo y la causalidad, en el carácter continuo o discontinuo de la energía, la finitud o infinitud del universo, etc., que se han producido como consecuencia de los desarrollos de la física contemporánea. Sin hacerlo a propósito, tales discusiones están entre las más clásicas cuestiones de filosofía de la naturaleza de todos los tiempos, y el hecho de que aún se discuta sobre ellas, después, por ejemplo, de la relatividad y de la física cuántica, indica con claridad que tales cuestiones no han sido *resueltas* por dichas teorías, sino en verdad ulteriormente problematizadas. Esto significa, en primer lugar, que todo lo que ha surgido dentro de estas teorías científicas ha puesto en claro que las concepciones aceptadas a tal propósito por el sentido común y por una buena parte de la filosofía no estaban dotadas de aquella *universalidad* que se les había atribuido, por el simple hecho de que se han mostrado, como mínimo, inadecuadas a las exigencias de conceptualizaciones derivadas de las nuevas conquistas científicas. En segundo lugar, se constata también que tal debilidad no se originaba del hecho de que se tratase de contextualizaciones *no científicas* (y por tanto vagas e inexactas) de tales concepciones, ya que se ha comprobado que sobre todo muchos conceptos y principios generales de carácter *científico*, anteriormente considerados de alcance universal, entraron en crisis (recuérdense los bien conocidos contrastes conceptuales entre física clásica y física relativista y cuántica).

Por tanto, lo que se origina aquí es el hecho ineludible del “punto de vista de la totalidad” no sólo en la interpretación de los resultados teóricos de la ciencia, sino también en la construcción de las propias teorías científicas, desde el momento en que la exigencia que se indica habitualmente de respetar en ellas la *coherencia lógica* no tiene casi nunca el carácter banal de una exigencia de evitar las contradicciones formales, sino más bien de ser compatible con ciertos criterios muy generales de *inteligibilidad*. Pues bien, el punto de vista de la totalidad es justamente lo que caracteriza a la perspectiva filosófica en sentido lato y a la perspectiva metafísica en particular: en verdad, filosofía y metafísica no se caracterizan tanto por el hecho de ocuparse de ciertas cosas o de ciertos tiempos, sino por el *modo* como se ocupan de ellos, o sea, por la perspectiva de globalidad con la que consideran *cualquier* objeto del que se ocupan (si bien no deseamos afirmar que el estilo de la filosofía sea *solamente* éste). En sustancia, diremos entonces que las ciencias contienen mucha filosofía y mucha metafísica *implícitas* y que, justamente por este hecho, es no sólo legítimo sino también provechoso discutir en el plano filosófico no ya sus procedimientos metodológicos (como lleva a cabo de modo preferente la filosofía de la ciencia entendida en sentido estricto), sino sus contenidos. En el caso de las ciencias naturales eso equivale a reconocer que en verdad se hallan presentes en ellas temas y problemas de filosofía de la naturaleza, a los cuales la formulación científica permite dar una configuración particularmente clara, pero que no dejan de ser filosóficos y, por supuesto, en ciertos casos metafísicos.

Con estas afirmaciones no deseamos volver a proponer una especie de subordinación de la ciencia a la filosofía o a la metafísica, según un modelo que, bastante más que en

los antiguos o en los medievales, encontramos en Descartes, quien propuso la conocida imagen del saber como un árbol, del cual la metafísica era el tronco y las diversas ciencias constituían sus ramas. Por el contrario, lo que deseamos es reconocer la reacción de *feedback* que subsiste entre conocimiento científico y reflexión filosófica sobre la naturaleza, una reacción que ha subsistido en el pasado y no ha cesado de manifestarse ni siquiera hoy. Lejos de poder decir que, en nuestros días, una filosofía de la naturaleza ha sido convertida en inútil *por la* ciencia natural, cabe afirmar que aquélla no es ya posible *sin* hacer referencia a la ciencia natural, puesto que es desde ésta, y no ciertamente desde el sentido común, de donde podemos obtener aquella imagen de la naturaleza a la que pretendemos aplicar la reflexión filosófica.

Diremos claramente que una filosofía renovada de la naturaleza se impone *porque* la ciencia natural impide continuar viviendo con aquella filosofía implícita de la naturaleza que el sentido común contiene *inevitablemente*, incluso sin darse cuenta de que, al fin y al cabo, es aquélla la que se apoya sobre un *viejo* conocimiento científico de la naturaleza, el cual ha pasado a situarse poco a poco entre las cosas *obvias*. Por otro lado, es también verdad que, precisamente porque no se puede evitar una filosofía de la naturaleza, incluso la ciencia natural actual hace uso de ella, pero dado que la ha censurado y rechazado a nivel consciente, se reduce a menudo a utilizar una filosofía implícita de la naturaleza, hecha a pedazos, no reflexionada, la cual es por cierto la que se contenía en la ciencia de estadios precedentes y que hoy día no se muestra ya suficiente. Por todas estas razones es mucho mejor que, a nivel de cultura general, se elabore una filosofía de la naturaleza a la altura de nuestro conocimiento científico, no menos también que una reflexión filosófica sobre dicho conocimiento y sobre el equipamiento de una filosofía de la naturaleza desarrollada críticamente.

Los diversos capítulos de este libro quieren ser una contribución a la discusión de los temas aquí delineados, discusión que trata de algunas cuestiones de principio y entra en el análisis de algún ejemplo concreto.

El capítulo I, “Ciencia y metafísica: dos formas de conocimiento”, tiene un sentido preferentemente metodológico, y trata de mostrar cómo la metafísica posee un estatuto cognoscitivo que se conjuga de modo no opuesto, sino de manera complementaria, con el estatuto cognoscitivo de la ciencia. Entre ciencia y metafísica (según el modo como ésta es caracterizada en este libro) existe una profunda afinidad metodológica, mientras que difieren por sus ámbitos de referencia y sus intereses intelectuales. El paso de la ciencia en general a la ciencia natural en particular se tematiza en el capítulo II, “La ciencia y la metafísica frente a la naturaleza”, en el que se retoman y desarrollan puntos ya discutidos en el capítulo precedente, en especial a través de una presentación más detallada de la noción de *totalidad* y de su utilización para caracterizar las ciencias individuales, la ciencia en su conjunto y la metafísica. En la conclusión se apunta a la necesidad de relacionar también ciencia y metafísica con el fin de encuadrar un problema práctico-existencial bastante actual: la relación entre hombre y naturaleza. El capítulo III, “El universo como problema científico y filosófico”, constituye la parte central y más comprometida del libro. En él se muestra cómo la moderna cosmología puede recibir un

estatuto científico solamente a condición de admitir una específica connotación filosófica de muchos de sus conceptos y presupuestos, corroborándose las tesis de carácter general ilustradas en los dos primeros capítulos a través de numerosos ejemplos. El capítulo IV, “Evolución y teleología”, se cimenta en un problema espinoso y al mismo tiempo paradigmático: el reconocimiento de la legitimidad de adoptar una perspectiva teleológica (o sea, finalista) en las ciencias naturales. Se muestra cómo la exclusión de tal legitimidad tiene motivaciones no científicas sino más bien filosóficas y, en particular, metafísicas, de naturaleza dogmática. Se sugiere que su uso puede ser recuperado (con las debidas cautelas metodológicas) a los fines de una interpretación más aguda de ciertas clases de fenómenos, la cual, en especial, puede traducirse en una filosofía de la naturaleza más significativa.

Por último el capítulo V, “Consideraciones epistemológicas sobre el principio antrópico”, constituye casi un apéndice del anterior, mostrando, de un modo rápido y con intención preferentemente ejemplificativa, una aplicación del discurso relativo a la introducción de categorías finalistas en la ciencia en el contexto particular del principio antrópico en cosmología.

Las reflexiones y argumentaciones presentes en este libro tienen su origen en textos y escritos muy variados y elaborados en el espacio de una veintena de años, con ocasión de congresos diversos y bajo sugerencia de diferentes revistas (para una indicación bibliográfica precisa de las fuentes remito a la correspondiente “Nota al texto”). Con todo, estos escritos y reflexiones, aunque redactados y elaborados en ocasiones distintas, poseen una unidad temática y también una coordinación lógica que han permitido reunirlos en un discurso unitario, apto para configurar un libro autónomo. Naturalmente hubiera sido posible aportar algún retoque y ulterior complemento, pero, en general, he preferido respetar la forma originaria de los textos, desde el momento en que la misma diversidad de su estilo se traduce también en una diferencia en el nivel de su accesibilidad. Por lo demás, tal variedad de niveles puede resultar bastante provechosa a diferentes lectores para favorecer su aproximación diversificada al texto (utilizando eventualmente también las sucintas indicaciones a las que he hecho referencia antes), de manera que cada cual pueda construir el camino de lectura que considere más oportuno a sus intereses y responda más a su preparación.

## I. CIENCIA Y METAFÍSICA: DOS FORMAS DE CONOCIMIENTO

DEFINIR LOS PROPIOS TÉRMINOS es un prerequisite metodológico mínimo de todo discurso serio, pero sólo lo respetaremos aquí en una pequeña parte, ya que no es nuestra intención dedicar mucho espacio al análisis de los significados bastante diferentes que han sido dados a los términos “ciencia” y “metafísica” en la tradición filosófica. Por tanto, en vez de proporcionar una definición de ciencia, nos conformaremos con indicar algunos ejemplos paradigmáticos, es decir, las “ciencias naturales” tal y como son actualmente practicadas. Esta primera aproximación será suficiente para nuestros propósitos, y si fuera necesario la afinaríamos algo más en lo que sigue. Por lo que se refiere a la metafísica, no se tomará en consideración aquel significado empobrecido según el cual sería una especie de cuadro general y vago del mundo, que en realidad no diría nada de preciso, pero que sería tolerable e incluso útil mientras funcionara como fuente de algunas perspectivas heurísticas. Según dicha concepción, la mayor parte de estas perspectivas permanecerá probablemente en un estado de fantasía, aunque algunas puedan dar lugar a conjeturas más precisas capaces de inaugurar teorías científicas “serias”. En realidad, el metafísico “serio” no está interesado en tal concepción “esclava” de la metafísica, sino que tiene otra concepción en la que la metafísica se permite la forma respetable de *conocimiento*. Si se considera la metafísica en este sentido más comprometido, se pueden encontrar, ya al inicio de su historia oficial (o sea, en la *Metafísica* de Aristóteles), dos modos fundamentales de entenderla: por un lado, la metafísica se concibe como la ciencia de la “realidad en cuanto tal”, esto es, de las *características* más universales de toda realidad; por otro lado, también se concibe como la ciencia de aquellas *dimensiones* de la realidad que sobrepasan el nivel empíricamente constatable (de manera breve, como la ciencia de lo “suprasensible”). Esta doble caracterización es ya suficiente para distinguir ciencia y metafísica, puesto que las ciencias naturales (así como las otras ciencias en sentido *moderno*) no se ocupan del estudio de las características universales de la realidad en cuanto tal, y se limitan también, en sus indagaciones, a aquellos niveles de la realidad que son empíricamente cognoscibles. Si se tuviera que proceder a la vía alternativa de tratar de separar ciencia y metafísica con base en criterios formales o metodológicos (al objeto, por ejemplo, de demostrar que la ciencia es la que proporciona el “conocimiento sólido”), sería muy difícil tener éxito en tal empresa (como veremos seguidamente), y la antigua afirmación de que la metafísica es una ciencia quedaría incólume.

Es interesante hacer notar que Kant en sus trabajos tenía en mente ambos significados de metafísica y había caracterizado del mismo modo a la ciencia como



“conocimiento sólido”. Como resultado de sus investigaciones “críticas” estaba convencido de que la metafísica era admisible como ciencia según el significado (oportunamente reformulado) de doctrina de las características más universales de la realidad, mientras que no podía reconocérsele el carácter de “ciencia” en el segundo significado, es decir, en el de ofrecer un conocimiento de las dimensiones suprasensibles de la realidad. La oportuna reformulación mencionada consistía en el hecho de que la metafísica podía ser vista como la doctrina de las características más universales de nuestro conocimiento, o sea, de aquellas características que hacen posible el conocimiento *a priori*, determinando de esa forma el ámbito completo de los *objetos* del conocimiento (el mundo de los *fenómenos*). En vez de concebir la metafísica como la ciencia de los principios universales y necesarios de lo que existe, la limitó a ser la ciencia de los principios universales y necesarios de lo que es cognoscible. El segundo aspecto tradicional de la metafísica —la ciencia de lo suprasensible— fue relegado de estatuto del conocimiento a estatuto de fe.

#### LO UNIVERSAL COMO CONDICIÓN PARA CONOCER LO INDIVIDUAL

La metafísica, en el sentido delineado arriba, no fue inventada por Aristóteles, sino más bien por Platón. Fue éste el primero en subrayar explícitamente que podemos conocer una entidad individual sólo si podemos “reconocerla” como ejemplificación de un modelo universal, de tal modo que es necesario un conocimiento preexistente de estos modelos si se quiere *explicar* cómo es posible el conocimiento común. Estos modelos universales son las bien conocidas *Ideas* platónicas que de esa forma juegan efectivamente el papel de condiciones *a priori* de la posibilidad de conocer, en un sentido muy cercano al de Kant. Podemos también añadir que Platón no sostenía que “nosotros conocemos nuestras ideas” (a diferencia de lo que sostiene el dualismo gnoseológico moderno), sino más bien que “habíamos conocido la Ideas eternas”, constituyendo los recuerdos innatos de las mismas las condiciones del conocimiento empírico, condiciones que se tornan activas con ocasión del conocimiento de los objetos materiales empíricamente dados. No hay que maravillarse por tanto de que tuviera que afrontar el problema del origen de nuestras ideas, cuestión a la que respondió mediante la mítica doctrina de la reminiscencia. Esta doctrina le llevó a reconocer el mundo suprasensible de las Ideas —que debía ser inmaterial a causa de la universalidad de las mismas—, siendo ésta una de las principales razones (aunque no la única) de ser Platón el fundador de la metafísica también en el segundo significado, o sea, entendida como la doctrina de una dimensión suprasensible de la realidad. Para que su iniciativa fuera eficaz tenía asimismo que afirmar que la realidad empírica está efectivamente “modelada” de conformidad con las Ideas suprasensibles, y, por tanto, desarrolló su doctrina de la *mímesis* y de la *métexis* (las cosas son “copias” de las Ideas y “participan” de su naturaleza).

Un modo posible de preservar la inevitable función de lo universal como precondition del conocimiento de lo individual, sin recurrir al mundo suprasensible, es el

de hacer a los universales estructuras o *funciones* innatas (no *contenidos* innatos) de nuestro intelecto, y ésta es en la práctica la solución kantiana. Un modo diferente era sostener que las dimensiones universales son características incorporadas de la realidad que nuestro intelecto puede *abstraer* de ella. Ésta es la solución de Aristóteles que Kant no pudo adoptar a causa de su conformidad con el dualismo gnoseológico de su época, según el cual no conocemos las “cosas en sí mismas”, sino sólo sus representaciones.

Por un largo tiempo, a la ciencia moderna se le escapó el hecho de que lo individual puede ser conocido sólo dentro del marco de un modelo universal. Eso se debió a que la investigación científica no parte de la nada sino de la experiencia cotidiana, la cual obtiene sus objetos y eventos individuales gracias a la intervención de ciertos universales. Por tanto, la ciencia empírica podía asumir, como puntos de partida, estos objetos y eventos individuales (sus así llamados datos empíricos), sin ser consciente durante ese tiempo del trabajo preliminar de unificación requerido para que aquéllos fueran “datos”. De hecho, ningún elemento del conocimiento consiste en una sensación aislada o en una multiplicidad desordenada de sensaciones, sino siempre en *unidades organizadas* de tales multiplicidades, que habitualmente denominamos individuos. Por eso, los individuos no son “átomos” sino unidad, en la cual los átomos se organizan según alguna estructura, forma o *Gestalt*, de manera que “conocer algo” equivale siempre a conocerlo “como algo”. Este “conocer como” indica precisamente la presencia de aquella unidad que Platón y Aristóteles llamaban *eidos* (o *forma*) y que la psicología moderna llama *Gestalt*. Pero entre la época de Platón y la de la psicología moderna, este hecho fundamental ha sido meditado un sinnúmero de veces (e interpretado variadamente) por muchísimos filósofos. En particular, Kant estaba bien consciente de que el conocimiento es necesariamente una *síntesis*, no sólo al nivel más avanzado donde asume la forma de una “síntesis *a priori*”, sino al nivel más elemental, en el que es una “síntesis empírica”.

Pero incluso esta distinción entre “átomos” y “totalidades” debe clarificarse. Sobre todo, los átomos no son datos que precedan a la totalidad, sino que pueden ser diferenciados mediante un análisis de la misma en el que aparecen como componentes suyos. En segundo lugar, la misma totalidad o *Gestalt* puede servir para organizar otros átomos diferentes, y en *este* sentido es universal. En tercer lugar, los átomos mismos pueden ser “identificados” porque a su vez poseen cierta *Gestalt* (lo que nos permite decir que son los *mismos* átomos —el “reconocer” platónico— cuando están organizados en diferentes estructuras y totalidades). En conclusión, no hay momento en el que nuestro conocimiento pueda prescindir de lo universal, ya sea porque necesitamos la “unidad de la multiplicidad” o porque debemos estar en grado de captar “lo permanente en lo mudable”.

Si comprendemos esta prioridad de lo universal respecto de lo individual, del todo respecto de sus partes, podremos también comprender fácilmente la inspiración fundamental de la metafísica: si el conocimiento más penetrante es aquel que descubre y hace explícitas las características universales de las cosas, el ideal regulador es aquel que examina las características más universales de la “realidad en cuanto tal”, según la formulación de Aristóteles (y también como reconoció Kant, si bien en la forma de su

reestructuración “trascendental” de la metafísica).

Pero una vez realizado este paso, se tiene la tentación de dar otro: si verdaderamente conseguimos descubrir las características más universales de la realidad, ¿por qué no utilizar tales características para explicar aspectos o componentes particulares de la realidad? Este programa, sin embargo, deviene engañoso si se entiende como la posibilidad de “deducir”, con medios puramente lógicos, el particular del universal. De hecho, tales tentativas fueron realizadas a menudo en la antigua “filosofía de la naturaleza”, que, en consecuencia, permaneció muy pobre en lo que se refiere al conocimiento real de las características particulares de la naturaleza, y sobre todo por este motivo fue sustituida por la moderna ciencia natural de Galileo y sus seguidores. El motivo de la debilidad de este modo de pensar no es difícil de ver, pues es bien difícil “deducir” de una *Gestalt* los detalles concretos de sus componentes. Éstos no son datos sin la *Gestalt*, pero tampoco están *lógicamente* implicados por ella, sino que deben ser “comprobados”. Nótese cómo Kant estuvo cerca de cometer este error, si consideramos cuantos principios de la física matemática dedujo *a priori* en sus *Principios metafísicos de la ciencia natural*.

De todas formas, él fue siempre sabedor del hecho de que “las leyes particulares (de la naturaleza), puesto que se refieren a fenómenos empíricamente determinados, no pueden ser deducidas completamente de las categorías, aunque estén todas sujetas a ellas” (*Crítica de la razón pura*, B 165). Pero otros numerosos filósofos “modernos”, desde Descartes hasta Hegel, no pudieron resistir a la tentación de deducir la física de la metafísica.

El meollo de la revolución galileana —que principalmente por este motivo merece ser considerada como punto de partida de la ciencia “moderna”— consistía exactamente en la ruptura de la susodicha ilusión o, si se prefiere, en el corte del enlace entre la metafísica y la ciencia. Cuando Galileo propuso renunciar a alcanzar la “esencia íntima” de los entes naturales, en cuanto “empresa desesperada”, y sugirió que se debía estar satisfecho con alcanzar “algunas de sus características”, estaba rechazando el dogma según el cual un conocimiento de lo universal (la esencia) es una precondition necesaria del conocimiento de lo particular, es decir, se ha de conocer la totalidad antes de descender a los detalles. Esta actitud era antimetafísica no sólo porque descartaba la posibilidad de descubrir los caracteres de la “realidad en cuanto tal”, sino también porque, aun cuando afrontaba una cosa o proceso singular, descartaba la posibilidad de conocerlo “en cuanto tal” (o sea, en su relación con la totalidad), permitiéndose el conocimiento sólo bajo algunos aspectos muy restringidos. Por tanto, refiriéndose a los aspectos que se podían esperar conocer, Galileo los limitaba a aquellos que son empíricamente descriptibles y verificables, y al mismo tiempo expresables de manera matemática. En ese sentido se descartaba asimismo el segundo aspecto de la metafísica, esto es, la indagación sobre la dimensión suprasensible de la realidad, no como algo absurdo, sin sentido o referente a cosas inexistentes, sino en cuanto constituía la búsqueda de un conocimiento imposible.[1]

La ciencia newtoniana aceptó totalmente esta perspectiva y la aplicó con enorme

éxito, proporcionándole una suerte de confirmación práctica irresistible. De este modo se eliminó de la ciencia la universalidad en sentido propio, siendo remplazada por la noción, menos comprometida, de “generalidad”, correspondiente a la idea de un progresivo ensanchamiento de la evidencia propuesta por la experiencia.

En este sentido, Newton afirma que las leyes naturales deben ser únicamente “deducidas de los fenómenos”, pero esta deducción (calificada como “inducción”) no puede jamás garantizar la certeza de la universalidad, como se demostró rápidamente por la crítica de Hume.

Estamos ahora en grado de comprender fácilmente el itinerario que conduce de Galileo a Kant: de Galileo aceptó Kant la inescrutabilidad de la esencia y la imposibilidad de conocer lo suprasensible; también con Galileo (y Newton) estuvo de acuerdo en la tesis de que sólo la experiencia proporciona el contenido de nuestro conocimiento; y convino con Hume que la experiencia no puede garantizar la universalidad, sino solamente una generalidad fiable en la práctica.

No obstante todo ello, Kant quiso reafirmar la universalidad (incluso en la ciencia natural) y fue llevado a introducir, como hemos visto, lo universal como precondition del conocimiento empírico, en la forma de un *a priori* de la razón.

#### ¿NECESITA LA CIENCIA DE UNIVERSALES “A PRIORI”?

Dejemos por ahora lo que hemos resaltado respecto del hecho de que la indagación científica parte efectivamente de una comprensión del mundo ofrecida por el sentido común que está ya organizada según numerosas *Gestalten*, y preguntémonos si, en su labor *específica*, la ciencia pudiera evitar confiar en ciertos presupuestos universales. Ciertamente no puede. Tomando como ejemplo la física newtoniana (que presume haber sido “deducida solamente de la experiencia”), resulta fácil ver cómo incluso la sencilla ley  $f = ma$  no proviene de la experiencia pura, y no sólo en el sentido popperiano de que habría sido “objeto de conjetura” antes de ser verificada, sino en el sentido de que presupone cierto modo de ver conceptualmente la realidad. Así, la noción de *fuerza*, que sustituye a la noción de causa en el tratamiento newtoniano de la aceleración, tiene todas las características de la tradicional “causa eficiente”, siendo entendida, además, como una causa que opera sobre los cuerpos “externamente” (paso quizá inconsciente aunque muy profundo, puesto que en forma tradicional se pensaba que las causas eran, en la mayor parte de los casos, internas a los entes y que los movían “desde su interior” hacia su “fin natural”). La noción de *masa* juega, al mismo tiempo, tanto el papel de la materia en el pensamiento antiguo (se la define efectivamente como “cantidad de materia”), como el papel de la “sustancia” (es decir, lo que permanece estable a través de todos los cambios). En particular, esta segunda característica es compartida por el “punto material” de la mecánica newtoniana. Todo ello por no mencionar otros conceptos como los de *espacio*, *tiempo* y *acción a distancia*, que han sido “metafísicamente” discutidos y puestos en duda desde los tiempos de Newton hasta hoy. Ahora bien, es verdad que la

experiencia ha contribuido al descubrimiento de la ley en cuestión, pero no se puede negar que un prerrequisito adicional era que la ley fuese *concebible* en el ámbito de un cuadro conceptual preexistente, que proporcionase los elementos “universales” para la formulación de la misma, algunos de los cuales hemos hecho evidentes.

Lo que se ha dicho respecto de este ejemplo elemental se puede repetir en numerosos casos de la historia de la ciencia y no hay necesidad de detenerse en este punto, que ha sido suficientemente ilustrado en la bibliografía pertinente de este siglo. Queremos más bien subrayar que este fenómeno es mucho más impresionante si consideramos las *teorías* científicas en vez de las *leyes* científicas. De manera desafortunada, la distinción entre leyes y teorías ha sido demasiado a menudo ignorada en la reciente filosofía de la ciencia. Mientras las leyes pueden ser vistas como la “gestaltización” que trata de describir el *modo* como son las cosas, las teorías son sistemas de *hipótesis* que expresan igualmente una *Gestalt* pero con el objetivo de explicar *por qué* las cosas son como son. Ciertamente, no existe discontinuidad entre leyes y teorías —e incluso comparten ambas algunas características comunes— pero es importante, al menos en ciertos contextos, no ignorar este modo particular en el que difieren.<sup>[2]</sup>

#### ¿LA METAFÍSICA COMO PRERREQUISITO DE LA CIENCIA?

¿Pueden ser llamados “metafísicos” el trasfondo universal o el encuadramiento conceptual de que hemos hablado? Nos sentimos ciertamente alérgicos a usar esta calificación, en especial porque sabemos que la ciencia natural pudo establecerse “liberándose” de la metafísica, y porque las filosofías antipositivistas, no menos que las positivistas, nos han convencido casi de que ciencia y metafísica son enemigas irreconciliables (la reivindicación de los derechos de una parece requerir necesariamente la negación de los de la otra).

De todos modos, si entendemos la metafísica en el primero de sus dos significados fundamentales —o sea, como explicación de las características más universales de la realidad—, la cuestión puede ser contemplada según una luz mucho menos polémica. Bajo este aspecto, la metafísica aparece como el despliegue de las condiciones generales de *inteligibilidad* de la realidad, y en este sentido la metafísica sencillamente no puede ser evitada. Cualquiera que hable de algo en particular debe haber *entendido* tal cosa en cierto modo, el cual a su vez refleja la comprensión por parte de aquella persona de otras características más generales de la realidad. En este sentido, es imposible no tener una metafísica inconscientemente, articulada en varios niveles. La ciencia no es una excepción a esta condición, puesto que no puede ser perseguida sin que se utilicen ciertos criterios de inteligibilidad que anteceden a los objetivos específicos que ella implica. De hecho, todo progreso de una ciencia cualquiera, que haya sido presentado como una “liberación de la metafísica”, ha sido en realidad equivalente al rechazo de un marco metafísico *particular* y a la aceptación (a menudo inconsciente) de otro diferente. Por ejemplo, descartar el determinismo en la física cuántica no significó eliminar todas las

perspectivas metafísicas de la microfísica, sino simplemente remplazar la “clásica” metafísica determinista de la naturaleza por una nueva metafísica indeterminista. Por tanto, es mucho más razonable estar conscientes de la metafísica que uno tiene, y no tener una metafísica sin saberlo.

## EL MUTUO DINAMISMO ENTRE METAFÍSICA Y CIENCIA

Dos obstáculos principales han sido interpuestos en la vía de una comprensión adecuada de la relación entre metafísica y ciencia. El primero es la idea de que la metafísica es una pura especulación *a priori* que pretende dogmáticamente imponer sus principios eternos, inmodificables y absolutos a las demás formas de conocimiento y, en particular, a la ciencia. El segundo es que la metafísica consideraría a la ciencia como una especie de corolario o aplicación de sus dogmas. Ambas visiones son erradas y comenzaremos a demostrarlo en el caso de la segunda.

La relación entre ciencia y metafísica es análoga a la relación entre experimentos y teorías científicas. Los experimentos presuponen una teoría, puesto que se proyectan y se ejecutan usando conceptos, leyes y métodos, de cierta teoría, con el objetivo de responder a “preguntas” planteadas en su ámbito. De todas formas, su *resultado* no depende de la teoría misma y conduce inevitablemente a su modificación. Si un experimento tiene éxito, eso no sólo confirma o corrobora la teoría, sino que efectivamente la *enriquece*, llevando un detalle adicional a la *Gestalt* en el ámbito de objetos de los cuales se ocupa la teoría. Si el experimento muestra un resultado negativo, la teoría debe ser modificada, la *Gestalt* por ella propuesta no se demostrará del todo adecuada y puede incluso ocurrir que sea abandonada y sustituida por otra. Lo que hemos dicho de los experimentos puede repetirse, con alguna modificación, respecto de los “datos” de una teoría. Dicho brevemente: hay una continua *retroalimentación* (o *feedback*) entre la *Gestalt* y sus componentes, y la visión global proporcionada por la *Gestalt* originaria es puesta bajo verificación a través del análisis de sus detalles, muchos de los cuales no habrían sido examinados antes, siendo del todo incierto el resultado de tal examen. Si me muestran una fotografía, podrá ocurrir que, en una primera ojeada, yo “reconozca” a un viejo amigo, pero tras un examen atento puedo ser llevado a confirmar este primer juicio (e incluso a descubrir detalles antes ignorados del rostro de mi amigo), o bien a “reconocer” que aquélla, en realidad, era una fotografía de una persona completamente distinta.<sup>[3]</sup>

Lo que las teorías científicas son respecto de los experimentos y de los datos empíricos son los cuadros metafísicos respecto de las teorías científicas. Son *Gestalten* de alto nivel, en cuyo ámbito las teorías toman forma; por tanto, las teorías “dependen” de estos criterios de inteligibilidad más generales, pero no son “deducidas” de ellos. Las teorías interactúan con ellos, en un circuito *reactivo*, el cual, en cada caso, produce modificaciones (de importancia variable) sobre el fondo metafísico. Por ejemplo, la mecánica clásica, al equiparar implícitamente el concepto de causa con el de fuerza,

introdujo gradualmente una restricción del concepto de causalidad, que tuvo el efecto de tender a identificarlo con la causalidad “eficiente”, e incluso con la “legalidad” (como es evidente en Hume y en la *Crítica de la razón pura* de Kant). A su vez, esto, llevó a una identificación inconsciente de la causalidad con el determinismo, de tal modo que, cuando éste fue puesto en duda por la física de los cuantos, el “principio de causalidad” pareció ser desmentido. Pero ello estimuló una revisión crítica del principio que condujo a su distinción del determinismo y a su ulterior especificación, más allá del tratamiento que había recibido ya a través de la historia de la filosofía. Y sería injusto decir que los metafísicos han tratado con todos los medios posibles de salvar su viejo “eterno” principio de causalidad. Sería más correcto decir que muchos filósofos han tratado de ver cómo al criterio de inteligibilidad, dado por el principio de causalidad, pudiera dársele otra nueva forma que estuviera a la altura de la relatividad y de la física cuántica. Esto, efectivamente, significa una “regestaltización” real de este principio (el cual, entre otras cosas, ha sido remodelado cientos de veces en la historia de la filosofía, de modo que no tiene una formulación inmutable ni intocable).[4] En resumen: no sólo existe una influencia del cuadro metafísico en las teorías científicas (como han demostrado recientemente muchos estudiosos del tema), sino que existe igualmente una no menos significativa influencia de las teorías científicas en la metafísica, y tal cuestión merece más atención por parte de los filósofos de la que le ha sido reservada hasta ahora.

Las reflexiones anteriores han preparado el camino para nuestra discusión relativa al primer dogma mencionado arriba, es decir, que la metafísica sea una especulación dogmática *a priori*. Solamente la ignorancia de la historia de la filosofía permitiría defender tal tesis. Durante toda su existencia, la metafísica ha sido un intento de obtener una comprensión profunda de la realidad, de hacerla *inteligible*, y en este sentido su actitud no es diversa de la que adopta la ciencia en sus diferentes campos. En esa línea, la metafísica se ha caracterizado por la atenta elaboración de *conceptos*, mucho más que por la formulación de dogmas. Estos conceptos han sido utilizados para responder a *preguntas* o problemas fundamentales (la historia de la filosofía contiene muchas más preguntas que respuestas), habiendo sido también estos problemas muy “concretos” (sí, naturalmente, sólo estuviésemos en grado de verlos en su contexto histórico). Es obvio que, tan sólo algunos de ellos eran relativos a la comprensión del mundo físico, y esto explica por qué muchas teorías metafísicas, que derivan de problemas epistemológicos, lógicos, morales, existenciales o políticos, pueden dar la impresión de estar lejos del estilo intelectual de la ciencia, pero sería ingenuo pretender que todas las cosas interesantes e importantes deban ser relativas a la ciencia.

Para evitar malentendidos puede ser apropiada una observación final: los cuadros metafísicos son precondiciones de la investigación científica, no sostenemos que la elaboración o el *estudio* de la metafísica sea un prerrequisito necesario para hacer ciencia. Afirmamos simplemente que no es posible *hacer* ciencia sin *tener* algún tipo de trasfondo metafísico y sin *usarlo*, pero no sostenemos que sea imposible hacer ciencia sin *conocer* explícita y conscientemente la metafísica. La situación es semejante a la de aquel que habla una determinada lengua desde su nacimiento: puede ser que la hable



correcta y corrientemente, aunque no esté consciente de las reglas gramaticales y sintácticas de su lengua (e incluso del diccionario entero), que él simplemente *posee* y *utiliza* de modo inconsabido. Pero esto no significa que no tenga sentido dedicar tiempo y práctica al *estudio* y a la *explicación* de todo ello, y, por ejemplo, a escribir gramáticas y diccionarios de aquella lengua.

Además, es verdad que incluso el que habla una lengua desde su nacimiento a menudo refina el uso de la misma estudiando su gramática y sintaxis en los libros de texto, o bien consultando diccionarios, lo que equivale a *reflexionar* sobre la propia lengua, tomando conciencia de sus estructuras y de su riqueza, y en esa forma *valorándola* también de modo más adecuado. La actitud de un científico que *reflexione* sobre la metafísica debe ser en esencia la misma: debería tener el mismo respeto por la metafísica que el que tiene el escritor por la lingüística. Es probable que un novelista no se cimente nunca preparando un diccionario o una gramática de su lengua madre, y es probable también que sepa asimismo que gramáticas y diccionarios no constituyen códigos dogmáticamente establecidos sobre el correcto comportamiento lingüístico, sino más bien recopilaciones que tienen por objeto registrar las características más generales de una lengua viva, a las que se adapta en el curso del tiempo. En cualquier caso, él no afirmaría nunca que estas obras sean especulaciones abstractas e inútiles, pudiendo ser que de vez en cuando las utilice provechosamente. Además, estará consciente de que tales obras toman en consideración no sólo el tipo particular de lenguaje con el que trabaja profesionalmente, sino también otros muchos estilos: pueden registrarse y explicarse usos poéticos, jurídicos, técnicos, filosóficos, etc., que pueden ser extraños a su uso común de la lengua, pero que poseen derecho de ciudadanía en un estudio dedicado a la lengua *en su conjunto*. Un científico que desprecie a la metafísica sería semejante a aquel que hablara una lengua desde su nacimiento y desdeñase gramáticas y diccionarios, con la excusa de que de todas formas “sabe cómo usar su propia lengua”, pero después cometiera errores de ortografía, usara expresiones sintácticas o gramaticalmente incorrectas y entendiese mal el significado de determinados vocablos técnicos.

De manera natural, el científico no puede sino poseer implícitamente una gramática “propia”, una sintaxis “propia” y un diccionario “propio”, aunque no sean necesariamente correctos. Por supuesto, la situación es bastante diversa en los casos en los que se crean nuevas expresiones o se introducen nuevos significados, o se producen determinadas desviaciones de las reglas estándar, no por ignorancia sino por algún objetivo más o menos claro y consciente.

## LA METAFÍSICA COMO CONOCIMIENTO DE LO SUPRASENSIBLE

Vayamos ahora al segundo aspecto de la metafísica, a saber: el que realiza un discurso relativo a niveles suprasensibles de la realidad.<sup>[5]</sup> Hemos visto antes que lo *metaempírico* está ya presente en la ciencia, dado que el trasfondo universal, la *Gestalt*



universal —que constituyen las condiciones de inteligibilidad de toda esfera de investigación científica y las precondiciones para describir datos y proponer teorías— no está dada en la experiencia, sino que más bien hace posible esta misma experiencia. En cualquier caso, éste es un encuadramiento metaempírico que se refiere a la experiencia y se toma en consideración *sólo* para tal fin. La metafísica, en su segundo significado, va más allá, tratando de ver si este cuadro puede ser dotado de un *estatuto ontológico* más comprometido —es decir, si *existen* entidades que no sean empíricamente constatables—. Naturalmente, se habla, por ejemplo, muchas veces de “experiencia religiosa” como de un tipo de conocimiento inmediato de lo divino (que es suprasensible), pero, en estos casos, no se habla propiamente de metafísica. Ésta, al menos como es considerada aquí, constituye el esfuerzo por alcanzar lo suprasensible a partir de la experiencia en el significado más corriente de *experiencia de los sentidos*.

En esta empresa, el cuadro metaempírico ya no funciona como cuadro de *inteligibilidad* o de comprensión, sino como un medio de *explicación*. Y ya es así para la ciencia: por ejemplo, cuando en física se introducen las partículas elementales, no se admiten porque hayan sido *vistas* u *observadas*, sino porque hay necesidad de ellas a fin de *explicar* lo que se ve o se observa. En general, esto es cierto para todas las “construcciones teóricas” de la ciencia (y no sólo de la física). Estas construcciones no son inducidas ni deducidas de la experiencia de los sentidos, sino que son *inferidas*, esencialmente como causas de los fenómenos observables, si éstos han de ser comprensibles en el ámbito de la *Gestalt* general adoptada inicialmente. Este hecho implica determinadas consecuencias: las entidades no observables se conciben y describen usando los mismos instrumentos conceptuales proporcionados por esta *Gestalt*, de tal modo que pertenecen al mismo *dominio de objetos* que la *Gestalt* quiere organizar. Son, por así decirlo, aquellas partes del ámbito de indagación que no se pueden conocer *inmediatamente*, sino sólo por *razonamiento*.

En este sentido, tales entidades son “conocidas metaempíricamente”, pero no son “entidades metafísicas”, pues pertenecen aún a la *totalidad de la experiencia*, y las características que usamos para calificarlas son todavía las mismas que empleamos para las entidades observables (sólo que combinadas en algún nuevo modo posible “artificial”). Se puede incluso esperar que un día estaremos en grado de observarlas (y alguna vez podremos verdaderamente hacerlo). Se caracterizan, por ejemplo, a través de determinadas magnitudes físicas que pueden ser explícitamente puestas en relación con otras magnitudes físicas, las cuales podemos medir en los experimentos que deberían explicar ellas mismas.

En metafísica las cosas son diferentes. Las *entidades metafísicas* se caracterizan por propiedades que no pueden encontrarse en el mundo empírico (por ejemplo, no están situadas en el tiempo y en el espacio, no poseen masa, energía, etc.). Incluso cuando se sostiene que son causas de entidades o eventos empíricamente constatables, las características de tales eventos no pueden deducirse de las características de las entidades metafísicas. Pero, ¿es éste el error de la metafísica? Ciertamente no. Cada ciencia labora en el ámbito de su respectiva *Gestalt* y no puede sobrepasarla sin dejar de ser ciencia. De

modo semejante, *todas* las ciencias empíricas se refieren necesariamente a algún dominio de objetos empíricamente determinable, de manera que la ciencia empírica *como conjunto* no puede sobrepasar la “totalidad de la experiencia”. Pero la metafísica, refiriéndose a las características más universales de la realidad o a la realidad “en cuanto tal”, no puede asumir, como *precondición de su discurso* (lo cual sí debe hacer la ciencia empírica), que las características no empíricas sean *excluidas a priori* de la realidad. Por tanto, su objetivo debe ser el de usar sus criterios universales de inteligibilidad para explicar la realidad, y, haciendo así, extraer todas las *inferencias* necesarias. Si se verificara que estas inferencias obligaran a admitir entidades no empíricas, entonces *deberían* admitirse. Rechazar admitirlas *porque* no son empíricas sería equivalente a no admitir las partículas elementales en física porque no son observables. Naturalmente, pueden existir en física motivos para dudar acerca de la existencia de ciertas partículas, pero tales motivos *no* consisten en el hecho de que no sean observables (sino que decimos no estar del todo convencidos de los *argumentos* científicos que se han propuesto para aceptarlas). Debemos asumir la misma actitud para la metafísica: las conclusiones metafísicas referentes a la existencia de entidades suprasensibles no pueden ser rechazadas por el hecho de que estas entidades sean suprasensibles, sino sólo si podemos demostrar que las argumentaciones metafísicas, adoptadas para afirmar su existencia, son insuficientes o ciertamente erradas. Decir que dichas entidades *no pueden existir* sería no sólo un principio dogmático, sino también un principio dogmático *metafísico*, puesto que ella misma sería una afirmación referente a la *realidad en cuanto tal*.

## LA METAFÍSICA COMO CONOCIMIENTO

En la ciencia prevalecen dos tipos de conocimiento: el conocimiento inmediato (conocimiento empírico) y el conocimiento argumentativo (conocimiento teórico). Juega además un papel no desdeñable el *conocimiento por reflexión*, que se obtiene mediante una criba crítica de los cuadros intelectuales, de los conceptos, principios o, por decirlo mejor, de las *condiciones de inteligibilidad* asumidas de manera tácita. La teoría de la relatividad es probablemente el ejemplo más elocuente de un conocimiento científico obtenido a través de la reflexión, dado que la indagación crítica y el remodelamiento de las visiones normalmente aceptadas referentes al espacio, al tiempo, a la simultaneidad y demás condiciones de inteligibilidad de los fenómenos físicos, fueron en dicha teoría el paso que condujo en seguida a la verificación empírica y a los desarrollos teóricos que hizo posibles la nueva *Gestalt*. Como es bien sabido, no es éste ni mucho menos el único ejemplo en la historia de la ciencia.

La metafísica, concebida como el estudio de las características más universales de la realidad, puede ser considerada como una gran empresa de conocimiento reflexivo, ya que equivaldría a la profundización en los criterios más generales para la comprensión de aquello que conocemos. El uso “aceptable” de la metafísica, según Kant, es plenamente

conforme al hecho de ser una forma de conocimiento a través de la reflexión. (Si, por el contrario, hubiera que adherirse estrictamente a la afirmación kantiana de que el conocimiento es *solamente* posible si se refiere a la percepción de los sentidos, entonces su *Crítica de la razón pura* y, en particular, su “deducción trascendental” no podrían considerarse de ningún modo como expresión de algún conocimiento.) En cierto sentido, la metafísica es también una forma de conocimiento inmediato, ya que su objetivo es hacer inteligible la realidad tal como es experimentada efectivamente en sus más diversas manifestaciones, comprendidas aquellas que son descubiertas por la ciencia (como se ha señalado al hablar del circuito reactivo entre metafísica y ciencia). En fin, la metafísica es una forma de conocimiento argumentativo, y así desarrolla su objetivo *específico*, es decir, la indagación de lo suprasensible. Éste es el motivo por el que todos los esfuerzos dirigidos a encontrar un criterio neto de *demarcación*, de tipo metodológico, entre ciencia y metafísica, han estado condenados al fracaso: un criterio semejante no existe, ya sea porque ambas son formas de conocimiento o porque comparten todas las características de la empresa cognoscitiva. La diferencia se puede encontrar solamente en sus respectivos “ámbitos conceptuales” y en sus “intereses intelectuales”. Para la metafísica, el ámbito de indagación es el de la realidad en su conjunto y su interés el de encontrar la explicación última de tal ámbito. Para la ciencia, el ámbito de indagación está limitado a ciertos aspectos de las características empíricamente constatables de la realidad, y su interés es el de explicar tales características en el ámbito de un encuadramiento preliminarmente circunscrito de instrumentos conceptuales y operativos.

Otras pretendidas diferencias son, en realidad, muy discutibles. Mencionaremos sólo un par de ellas. Una hace referencia a la falta de acuerdo intersubjetivo y a la posibilidad de “falsación” que se dice que existe al menos en la ciencia. Pero la ciencia viva, esto es, la que no está cristalizada en los libros de texto como representante de la “herencia asumida” del pasado, no está menos abierta a las controversias que la metafísica (y ello, lejos de ser una debilidad, constituye más bien la fuente de su progreso), mientras que en la misma metafísica existen “tradiciones aceptadas” que se extinguen tranquilamente y devienen obsoletas de modo muy semejante a las viejas teorías científicas. Por otro lado, a menudo las teorías científicas pueden ser protegidas contra la falsación por sus sostenedores con una obstinación no inferior a aquella con la cual se protegen los dogmas metafísicos (considérense, por ejemplo, el darwinismo y el neodarwinismo en biología). La reciente filosofía de la ciencia ha puesto en evidencia este hecho, quizá incluso de manera excesiva.

Naturalmente, no se niega que de forma habitual es más fácil rechazar una tesis científica errada que una metafísica, pero esto depende del grado más alto de generalidad de la metafísica (también en la ciencia, las leyes y principios generales son mucho más difíciles de desmentir que las afirmaciones particulares).

Se acusa tradicionalmente a la metafísica de tener siempre que ver con los mismos problemas “eternos”, sin proporcionar ninguna solución estable, de tal modo que siempre está obligada a recomenzar desde cero. También es ésta una visión demasiado simplista. La metafísica se halla en perpetua mutación, porque nuestro conocimiento de la realidad

(o sea, de aquella realidad de la que se ha de dar cuenta, la cual debe ser la realidad tal como es efectivamente conocida) se despliega con el tiempo, conforme se van descubriendo sus nuevas dimensiones. De forma semejante, también cambia el hombre, ya que elabora nuevos conceptos, nuevas actitudes, nuevos ideales y está sujeto a nuevas condiciones históricas, y por estas razones problematiza la realidad con intereses y actitudes cambiantes. Esto *debe* conducir a una evolución de la metafísica, lo que no excluye la permanencia de algunas de sus características fundamentales, remodeladas en nuevas formas. Pero igualmente la ciencia está sujeta a condiciones análogas: se puede afirmar que la ciencia está todavía indagando sobre los constituyentes últimos de la materia, que aún busca una comprensión satisfactoria del continuo matemático y físico, y que siempre se está interrogando acerca del origen del universo. ¿Por qué estos esfuerzos deben ser considerados como una fatiga de Sísifo en el caso de la metafísica y no en el de la ciencia? Tales esfuerzos muestran cómo una visión “acumulativa” del progreso en la ciencia no es menos arbitraria que una visión “anárquica” de la metafísica. La perspectiva correcta no es la que introduce la anarquía en la ciencia, sino aquella que reconoce que ambos campos están sujetos al cambio y que la indagación racional puede preservar la verdad sin volverla estática y reconocer los límites de nuestros éxitos cognoscitivos sin negarlos.

[1] Una discusión de las posiciones epistemológicas galileanas señaladas aquí sucesivamente se puede encontrar en E. Agazzi, “Was Galileo a Realist?”, *Physis*, núm. 31 (1994), pp. 273-296. Sobre estos temas del realismo de Galileo véase también, F. Minazzi, *Galileo “filosofo geometra”*, Rusconi, Milán, 1994.

[2] Una presentación más profunda de este aspecto hermenéutico y gestáltico de las teorías científicas y de la diferencia entre leyes y teorías se puede consultar en E. Agazzi, “Intelligibility, Understanding and Explanation in Science”, en AA. VV., *Idealization IV: Intelligibility in Science*, C. Dilworth (ed.), Rodopi, Amsterdam-Atlanta, 1992, pp. 25-46.

[3] Para una ulterior profundización sobre lo aquí expuesto se puede consultar E. Agazzi, “Do Experiments Depend on Theories or Theories on Experiments?”, en AA. VV., *Theory and Experiment*, ed. de D. Batens y J. P. van Bendegem, Reidel, Dordrecht, 1988, pp. 3-13.

[4] La reseña y discusión de estas variantes en la concepción de la causalidad viene dada en E. Agazzi, “Determinismo, indeterminismo e causalità”, *Nuova Secondaria*, 4/1 (1986), pp. 24-33; y también en la voz *causalidad* (a cargo del mismo) en la *Enciclopedia delle Scienze Fisiche*, Istituto dell’Enciclopedia Italiana, vol. I, Roma, 1992, pp. 532-537.

[5] Para una profundización en este tema, discutido aquí sintéticamente, permítaseme hacer referencia en particular a mis siguientes trabajos: “Scienza e metafisica”, en AA. VV., *Studi di filosofia in onore di Gustavo Bontadini*, vol. I, Vita e Pensiero, Milán, 1975, pp. 3-22; “The Role of Metaphysics in Contemporary Philosophy”, *Ratio*, 19 (1977), 2, pp. 162-169; “Science and Metaphysics before Nature”, en G. McLean (ed.), *Man and Nature*, Oxford University Press, Calcuta-Delhi-Bombay-Madrás, 1978, pp. 3-14 (ahora aquí como capítulo II); “La science contemporaine et l’espace d’une théologie rationnelle”, en O. Hoeffe y R. Imbach (eds.), *Paradigmes de théologie philosophique*, Editions Universitaires, Friburgo, Suiza, 1983, pp. 201-219; “Scienza e metafisica”, *Per la filosofia*, vol. I (1984), 2, pp. 1-13; *Philosophie, Science, Métaphysique*, Editions Universitaires, Friburgo, Suiza, 1987; *Filosofia, scienza e verità* (con L. Geymonat y F. Minazzi), Rusconi, Milán, 1989.

## II. LA CIENCIA Y LA METAFÍSICA FRENTE A LA NATURALEZA

UNO DE LOS LUGARES COMUNES más ampliamente aceptados de la “cultura occidental” es que la ciencia constituye el único instrumento apropiado a través del cual se puede “conocer” la naturaleza. Otra idea también ampliamente aceptada es que la ciencia ha adquirido este derecho exclusivo de hablar sobre la naturaleza expulsando de manera progresiva a la metafísica de su campo de investigación. Esto se confirma por el hecho de que toda vez que una afirmación es calificada de “metafísica” por un científico significa invariablemente que tal afirmación debe ser rechazada como ingenua, incorrecta y engañosa.

### EXCLUSIÓN DE LA METAFÍSICA

Esto plantea la importante cuestión de si la ciencia es la única responsable de tal actitud, o si la misma filosofía tiene algo que ver con esta infravaloración de la metafísica. Claramente, los motivos más determinantes de la crisis de fiabilidad de la metafísica se hallan en la filosofía. De hecho, una de las principales características de la filosofía occidental contemporánea es que ha renunciado, más o menos explícitamente, a toda pretensión de “conocer”, dejando el área completa del saber a la ciencia. Esto no significa que la filosofía contemporánea haya dejado de considerarse como una actividad “racional”, o que sus prestaciones demuestren una menor fuerza intelectual, un menor ingenio o menor rigor, de los que tuvieron las filosofías precedentes. Significa simplemente que los fines de esta indagación racional están orientados hacia objetivos distintos, por ejemplo: las acciones humanas, el análisis existencial del hombre en la vida, o la descripción fenomenológica de los diferentes tipos de actividad o condiciones humanas, incluidas las indagaciones referentes al lenguaje y las investigaciones acerca de la estructura de la ciencia. La actitud intelectual, compartida por todas estas posiciones filosóficas, podría ser calificada como “analítica”, en cuanto que se considera que el fin de la indagación racional es el de “analizar”, describir, descomponer o poner en evidencia lo que está, en cierto modo, empíricamente dado o puede descubrirse en los diferentes campos. En este análisis no se debe añadir nada que pudiera derivar de nuestra razón y, por tanto, aparecer como una posible intrusión en la genuina estructura de la realidad. En ese sentido, se podría afirmar que la filosofía contemporánea muestra una desconfianza general respecto del uso “sintético” de la razón, es decir, de su capacidad para crear algo con sus solos poderes, sin la continua asistencia del control empírico.

Si es ésta la característica principal de la filosofía de nuestros días, no hay que

maravillarse de que la metafísica aparezca hoy menos estimada que nunca, respecto de cualquier otro periodo de su larga historia, dado que la metafísica se basa estructuralmente en tal uso sintético de la razón pura. Es esencial que le sea permitido superar la experiencia y proceder a construcciones fundamentadas sobre la “mediación de la experiencia”. Por todo lo dicho, parecería que la filosofía tuviese la mayor responsabilidad en la disminución de la consideración del poder de la razón, que ha conducido al rechazo de la metafísica. Con todo, esto no puede explicarse de manera satisfactoria sin hacer referencia a la ciencia; de hecho, la metafísica ha estado considerada como el corazón de todo sistema filosófico durante tantos siglos que no se puede creer razonablemente que los filósofos hayan cambiado de opinión sobre este punto crucial tan sólo a causa de una evolución interna de su disciplina. En realidad, fueron inducidos a modificar su concepción de lo que debía ser el conocimiento filosófico debido a la impresión ejercida en la cultura occidental por el enorme éxito del conocimiento científico.

Esta impresión fue tan grande que cambió radicalmente el propio “paradigma” del conocimiento. Ciertamente, Kant tuvo razón al calificar como “revolución copernicana” su famosa sustitución del puesto del objeto por el del sujeto, en cuanto baricentro de su teoría del conocimiento. De todos modos, una revolución aún más profunda estaba implícita cuando propuso que el principal objetivo que su *Crítica de la razón pura* debía realizar era el de indagar si la metafísica era posible “como ciencia”. El hecho mismo de plantear esta pregunta indica que la ciencia —más exactamente, la ciencia natural como venía ejemplificada por la mecánica newtoniana— se había convertido ya en el modelo o paradigma del conocimiento, sobre cuyas bases debían ser juzgadas las afirmaciones teóricas de la metafísica. Si esto era ya verdad con Kant, cada vez más se ha erigido en punto de vista estándar de la mayoría de los filósofos durante el siglo pasado y aún más en el presente.

De tal manera que se ha constituido una actitud filosófica que puede ser delineada como sigue. La ciencia ha proporcionado el único ejemplo de conocimiento sólido. Ha estado en grado de hacer esto, no sólo sin que fuera necesario trascender o mediar la experiencia, sino prohibiendo explícitamente tal mediación. De lo cual se sigue que también la filosofía puede esperar convertirse en un discurso válido solamente si descarta esta mediación, y, por tanto, reconociendo como ilusoria toda metafísica que adopte la mediación de la experiencia como su instrumento decisivo.

#### LA CIENCIA Y LA MEDIACIÓN DE LA EXPERIENCIA

Sobre lo que ahora se debe indagar brevemente es si un razonamiento tal es verdaderamente correcto. Esto puede hacerse, en primer término, preguntándose si las ciencias evitan realmente toda mediación de la experiencia. Sobre este punto se han alcanzado muchas aclaraciones en los últimos decenios. La filosofía contemporánea de la ciencia ha dejado muy atrás los dogmas fundamentales que caracterizaban la concepción

de la ciencia defendida por E. Mach hacia el final del siglo pasado, y que fue acogida por los empiristas lógicos en los primeros decenios de nuestro siglo. Éstos sostenían que, en la ciencia, el contenido del auténtico conocimiento estaba limitado a los contenidos empíricos. Las construcciones teóricas no expresaban ningún conocimiento en sentido propio, ya que resultaban simplemente de transformaciones “tautológicas” de los enunciados empíricos, y en cuanto tales no podían añadir por sí mismas ninguna información nueva. Como máximo, a través de un oportuno análisis lógico, podían ser “reducidas” a afirmaciones empíricas. Su tarea, por tanto, era simplemente pragmática, o sea, consistía en ofrecer la posibilidad de organizar “económicamente” las verdades empíricas, con el objetivo de un mejor empleo de ellas en hacer predicciones, realizar aplicaciones, etc. En principio podían ser abandonadas sin pérdida alguna de conocimiento y, por tanto, podían ser eliminadas de la ciencia pura en cuanto tal.

Sin embargo, los desarrollos históricos de la indagación relativa a la estructura de la ciencia han demostrado cuán ilusorios eran tales puntos de vista. Sin entrar aquí en detalles es suficiente hacer evidente los dos principales resultados relativos a las ciencias empíricas, es decir, lo esencialmente indispensable que son los componentes teóricos y la imposibilidad de distinguir claramente los conceptos empíricos de los teóricos.

¿Por qué se reveló imposible la eliminación del lado teórico? No es solamente una cuestión de hecho, sino que posee una razón filosófica más profunda. Si la ciencia fuera simplemente una empresa pragmática, indudablemente podría dejar de lado la construcción de teorías, porque la evidencia empírica es suficiente para utilizar las cosas. El hecho de que las teorías no pudieran ser eliminadas de la ciencia prueba que ésta posee otra tarea a realizar, es decir, “comprender” la realidad. Por “comprender” se entiende algo más que el puro “afirmar”, para el cual podría quizá ser suficiente la simple experiencia. Ciertamente, como punto de partida, el proceso de comprensión requiere que los datos evidentes sean “afirmados”. Pero después se procede a introducir ulteriores afirmaciones o hipótesis por medio de las cuales es posible “dar una razón” de aquello que era ya “evidente”. Esta estructura de la comprensión racional muestra cómo, para alcanzar sus objetivos, la evidencia empírica no es suficiente, y cómo deben ser utilizados elementos no empíricos.

Esto implica las siguientes consecuencias: *a)* la ciencia contiene necesariamente conceptos y enunciados no empíricos; *b)* para alcanzarlos la ciencia tiene necesidad de cierta mediación de la experiencia; *c)* ello se debe al hecho de que, incluso en el caso de la ciencia, lo inmediato no aparece como lo originario, y *d)* el proceso para llegar a la comprensión de lo inmediato utiliza dos principios: experiencia y *logos*, y es un uso creativo y sintético de la razón pura.

Los cuatro requisitos mencionados pueden reconocerse fácilmente como la piedra angular para la construcción de una metafísica. Se puede concluir, por tanto, que ninguna objeción contra la metafísica puede ser deducida de un análisis metodológico de la ciencia. Esta conclusión puede parecer demasiado optimista y apresurada, pues una objeción del tipo que sigue parecería de hecho natural. Es verdad que la ciencia no puede dejar de utilizar una mediación de la experiencia, pero el punto decisivo es que se quede



en el ámbito de una “mediación fiel”. Esto significa no aventurarse más allá de todo posible control de lo que se dice en el curso de esta mediación. La ciencia ha sentido siempre esta obligación de permanecer fiel a la experiencia como si fuera su imperativo categórico. Esto resulta del hecho de que incluso las afirmaciones más abstractas y teóricas deben estar conectadas con otras afirmaciones completamente empíricas a través de enlaces lógicos y matemáticos que aunque sean complicados puedan ser sometidos a inspección. Éste es el significado más profundo del “principio de verificación”, el cual no puede ser eludido, aun cuando se esté consciente de los defectos que afectaron a este principio en las primeras fases de su formulación demasiado pretenciosa.

Por el contrario, la metafísica ha olvidado desafortunadamente esta obligación fundamental, permitiéndose cualquier tipo de libertad en mediar la experiencia. Es ésta la razón principal de su fracaso en el intento de producir un conocimiento aceptable. A primera vista, tal objeción parece ser bastante fuerte, pero un análisis ulterior nos permitirá aceptar la verdad que ella contiene sin que eso constituya una dificultad contra la metafísica. La vía para salir del *impasse* es ofrecida por el hecho de que no nos estamos ocupando aquí de un problema de “mediación fiel”, sino más bien de la cuestión de escoger un ámbito temático específico, un cuadro específico de preguntas o un punto de vista específico para la indagación. Una plena explicación de todo ello requiere un análisis bastante detallado de la estructura de la objetividad científica cuyos puntos más importantes sintetizaré en el siguiente cuadro de conjunto.

#### CIENCIA Y METAFÍSICA: LA “TOTALIDAD DE LA EXPERIENCIA” Y LA TOTALIDAD

Una ciencia no se ocupa jamás del dominio completo de la “realidad”, sino que más bien, dentro de éste, designa su ámbito de “objetos” específico recurriendo a algunos “predicados”, que pueden considerarse representativos de su “punto de vista” acerca de la realidad. Por ejemplo, la mecánica indaga la realidad solamente a través de predicados primitivos como la masa, longitud, tiempo y fuerza, así como de otros predicados que pueden obtenerse de éstos mediante definiciones explícitas; la electrodinámica caracteriza sus objetos a través de predicados primitivos como el tiempo, la magnitud, la carga, y otros conceptos definidos de manera clara, y así en lo sucesivo. Este modo de proceder es prácticamente universal y puede ser verificado para toda ciencia exacta. Por tanto, se puede sostener que toda ciencia caracteriza su objeto, o bien determina su propio “ámbito de objetos”, a través de sus predicados específicos. Se sigue de aquí que todo aquello que no esté caracterizado por estos predicados cae fuera de la competencia de esta ciencia, mientras que, por otro lado, todo aquello que pueda ser caracterizado por los mismos cae en el ámbito de su competencia. Cada una de esta serie de predicados específicos caracteriza a la *totalidad* de una ciencia determinada.

Puede imaginarse una serie de ensanchamientos progresivos de estas *totalidades*: por ejemplo, si se considera la totalidad de la mecánica conjuntamente con el de la electrodinámica, con el de la física nuclear, etc., se obtendrá la *totalidad* de la física.

Añadiendo a éste la totalidad de la química, de la biología, etc., se obtendría el ámbito de *totalidad* de la ciencia natural. En una especie de consideración-límite, uniendo todas las posibles *totalidades* científicas, se obtendría el ámbito de la “totalidad de la ciencia”, que puede ser entendido como caracterizado por la totalidad de los posibles predicados empíricamente definibles. Por este motivo, podríamos decir que el dominio específico de la ciencia es la “totalidad de la experiencia”. Y es así porque los “objetos” de la ciencia en general se construyen mediante predicados empíricos primitivos, lo que automáticamente limita la competencia de la ciencia a aquello que puede ser descrito por tales predicados.

La “elección” de cada conjunto de predicados primitivos es en sí misma contingente. Mientras ella determina la totalidad de cierta ciencia, no puede evitar que otras ciencias expresen otros diversos “puntos de vista” sobre la realidad, que serían igualmente legítimos. La elección de tales puntos de vista es de hecho una cuestión de “decisión” y de “interés”, dado que ninguna necesidad intrínseca podría obligar a considerar, por ejemplo, a un perro desde el punto de vista de la mecánica mejor que desde la biología o desde la psicología. Al contrario, se tendría perfecta razón decidiendo considerar al perro desde todos estos diversos puntos de vista y también desde otros complementarios. Si aplicamos esta consideración a la ciencia, se ha de decir que adoptar una actitud científica respecto de la realidad significa decidir situarse en el punto de vista de la “totalidad de la experiencia”, como ya se ha dicho. Ciertamente, esta decisión es del todo legítima. Sin embargo, no establece ninguna necesidad sino que es contingente, y no puede excluir que otras decisiones u otros puntos de vista sean igualmente legítimos.

En particular, se podría estar interesado en indagar la realidad desde el punto de vista no de la “totalidad de la experiencia”, sino desde la *totalidad*, sin especificaciones ulteriores. En tal caso, no estaríamos obligados a limitarnos a enunciados que pudieran ser reconducidos a la experiencia. Tal condición es obligatoria para la ciencia, solamente porque la “totalidad de la experiencia” constituye su esfera específica de indagación, pero ésta no puede ser una condición para admitir enunciados que se refieran a la *totalidad* sin limitaciones. Ahora bien, si calificamos la metafísica como el esfuerzo de indagar la realidad desde el punto de vista de la *totalidad*, lo que es diferente de indagar desde la “totalidad de la experiencia”, el principio de verificación no podrá constituir una objeción, porque es simplemente un criterio de “demarcación”, que circunscribe sólo el dominio de la ciencia (o sea, el dominio de la “totalidad de la experiencia”). Puede decirse que aquello que no satisfaga este principio cae fuera de la ciencia, pero no fuera de toda indagación dotada de significado.

Todavía debe destacarse otra cosa: no sólo la ciencia es incapaz de excluir la discusión de la *totalidad* en cuanto tal, sino que hay momentos en los cuales el punto de vista de la *totalidad* entra en juego incluso en el ámbito del mismo discurso científico. Como se ha dicho arriba, cada campo especializado de la investigación científica sufre de cierta “contingencia”. Esto implica la bien conocida característica de la “confutabilidad” de las afirmaciones científicas, pues no se puede nunca estar seguro de que la naturaleza pueda ser descrita completamente a través de aquellos precisos predicados que se han

elegido para identificar cierta esfera de indagación. Por tanto, debemos siempre esperar encontrarnos frente a aspectos de la realidad que caen fuera de la posibilidad de ser tratados con los instrumentos de indagación que han sido elegidos. Cuando aparecen tales casos nos encontramos frente al problema de la *totalidad*, en relación con el cual se debe valorar la inadecuación de los puntos de vista precedentemente asumidos. Hablando de forma más general, toda vez que se tenga que ver con el problema de los “fundamentos” de la ciencia —y eso ocurre no sólo en filosofía de la ciencia, sino, a veces, también en la ciencia misma— no puede evitarse estar comprometidos con el punto de vista de la *totalidad*.

Estas precisiones hacen posible una clara valoración de la posición filosófica que acusa a la metafísica de descuidar, en sus afirmaciones, el continuo control de la experiencia. Para ser correctos —es decir, para no confundir la elección “contingente” del punto de vista de la “totalidad de la experiencia”, que caracteriza a la ciencia, con un requisito “necesario” de todo discurso significativo— aquellos que sostienen esta posición deberían demostrar que la *totalidad* coincide con la “totalidad de la experiencia”. Ciertamente, una demostración tal no existe en toda la historia de la filosofía, y una afirmación semejante debe considerarse como puramente dogmática. Además, si tal demostración pudiese proponerse alguna vez, sería en forma necesaria metafísica, puesto que, para demostrar que la *totalidad* coincide con la “totalidad de la experiencia”, no puede evitarse asumir el “punto de vista de la totalidad”, lo que significa adoptar una actitud metafísica.

Lo que hasta aquí ha sido dicho es correcto no sólo en referencia a la metafísica, sino también respecto de la ciencia, dado que no se afirma que la ciencia contenga al menos algunos elementos metafísicos, como parecen considerar hoy algunos filósofos. De hecho, cuando hemos puesto en claro que la ciencia está obligada a admitir la mediación de la experiencia, a aceptar elementos no empíricos en su aparato teórico y a recurrir a un uso sintético de la razón, podríamos sentirnos inclinados a considerar todo ello como una reivindicación del hecho de que éstos son componentes metafísicos inevitables de todo conocimiento científico. Pero no es cierto, porque todos estos elementos siempre tienen que ver con la “totalidad de la experiencia”. Se puede ejemplificar bastante fácilmente cómo ocurre tal cosa. Un concepto como el de electrón en física se obtiene a través de la mediación de la evidencia empírica, porque no es directamente observable, es una construcción teórica y, en cuanto tal, no es empírica. No obstante todo ello, este concepto no debería ser clasificado como “metafísico”, porque los “predicados” mediante los cuales viene caracterizado son los predicados comunes adoptados para circunscribir la “totalidad de la física”, así la masa, la carga, etc. En tal modo es posible ver cómo se puede “mediar” la experiencia, lo que significa trascender el campo de la evidencia inmediata sin dejar la “totalidad de la experiencia” como ámbito temático de indagación. Por el contrario, cuando un metafísico dice, por ejemplo, que Dios existe, no trata de decir que esta entidad sea definible a través de los mismos predicados que caracterizan a las cosas comúnmente constatadas, sino que dicha entidad pertenece a una *totalidad* diferente respecto de la “totalidad de la experiencia”.

Hasta ahora hemos discutido sobre la legitimidad de adoptar el punto de vista de la *totalidad* junto con el punto de vista de la ciencia, y hemos encontrado una justificación para ello. Ahora se procederá a ver si tal punto de vista, además de ser legítimo, viene exigido de alguna manera. Y se verá que realmente es así.

#### NECESIDAD DE LA METAFÍSICA

Retornemos sobre todo a la observación de que la ciencia trata de “comprender” la realidad. Para llevar a cabo esto, la ciencia ha desarrollado la estrategia especial de crear muchos dominios específicos de indagación sobre los cuales construir teorías adecuadas. Es a través de estas teorías como los diferentes dominios pueden ser considerados “todos” organizados y ser “comprendidos” uno en relación con otro. Pero el objetivo de comprender la realidad no parece agotarse mediante esta actividad, la cual proporciona solamente cierto número de “puntos de vista” parciales. Por tanto, es casi inevitable que se deba hacer un esfuerzo para “interpretar” los resultados de la misma indagación científica e integrarlos en una perspectiva unificada. Podríamos denominar tal paso ulterior el esfuerzo por “comprender la comprensión”, o bien más sencillamente, por “interpretar la explicaciones” dadas por las diversas ciencias. De hecho, el concepto de “explicación” es el comúnmente usado con el fin de calificar el proceso de construcción de las teorías científicas para comprender los datos de la evidencia en los diferentes ámbitos de indagación. Se podría decir que el intento de comprender la realidad exige, como primer paso, explicaciones de los diversos aspectos de la misma, seguido de una interpretación de todas estas explicaciones, de manera que puedan ser llevadas a una unidad. Nuevamente, el punto de vista de la *totalidad* aparece como decisivo para la tarea de comprensión y demuestra la necesidad de completar las visiones parciales que la ciencia puede ofrecer.

Por otro lado, vale la pena hacer notar que la necesidad de comprender es algo diverso del “conocimiento” en cuanto tal. Aunque la comprensión tenga seguramente que ver con el conocimiento, éste requiere también una apreciación o evaluación del mismo, que, como tal, no puede ser incluida en el ámbito del conocimiento propiamente entendido. En otras palabras, podríamos decir que la comprensión se deriva de la reflexión sobre las cosas conocidas, después que ellas han sido definidas de cierto modo mediante la investigación científica. Esta reflexión posee la doble función de darles una “interpretación” intelectual, así como de “conferirles un sentido”, con referencia a algo que ya tiene el carácter de un “valor”. La noción filosófica de “juicio reflexionante”, tomada en préstamo de Kant en cierto sentido, parece ser la más apta para indicar algo que se refiere a la razón (más que simplemente a los sentimientos o cosa parecida) y expresa una visión de la totalidad que compromete en cierto tipo de valoración y que, por tanto, de algún modo implica valores. Con seguridad es lícito utilizar el nombre de *metafísica* para contener de nuevo todo esto, ya que la metafísica, desde el punto de vista histórico, ha significado al menos una perspectiva omnicomprensiva de esa clase,

encaminada a una interpretación de la realidad con el objetivo de proponer para ella un “sentido” que refleje algún marco de valores. Esto nos parece que constituye un primer sentido legítimo en el que se puede aún hoy concebir la metafísica, conjuntamente con la ciencia.

Pero otra cuestión surge cuando se considera el hecho de que, desde el punto de vista histórico, la metafísica se ha presentado a menudo como una forma de “saber” y no simplemente como una forma de “interpretación” de la realidad. ¿Es posible sostener esta afirmación en nuestro tiempo? Con base en cuanto se ha dicho acerca del punto de vista de la *totalidad* como distinto del punto de vista de la “totalidad de la experiencia”, podemos afirmar que tal posibilidad no puede ser negada *a priori*, aunque sea una tarea demasiado complicada para el presente capítulo demostrar en qué condiciones puede ser pensado como realizable el proyecto de una metafísica como “conocimiento”.

De cualquier modo, incluso sin resolver este problema, queremos indicar a guisa de conclusión cómo la perspectiva delineada aquí es esencial a fin de tratar la cuestión, hoy tan debatida, de las relaciones entre hombre y naturaleza. ¿Se puede afrontar correctamente dicha cuestión sólo con el auxilio del conocimiento científico, o exige también a la metafísica?

No cabe duda que no se puede ignorar una consideración metafísica, porque toda posible respuesta sobre el modo correcto de concebir esta relación se deriva de una “interpretación” del hombre y la naturaleza respectivamente, que no puede obtenerse sólo mediante la ciencia. De hecho, toda consideración científica unifica en forma necesaria hombre y naturaleza, pero eso ocurre simplemente porque, como se ha hecho notar más arriba, toda ciencia ha de utilizar sus criterios uniformadores, o “puntos de vista” o “predicados específicos”. Aunque este hecho es muy simple, no parece suficientemente apreciado y vale la pena clarificarlo. Si se asume, por ejemplo, el punto de vista del color rojo, se conectarán bajo él un lápiz rojo y una mariposa roja. Desde este punto de vista particular, en cuanto “objetos rojos”, éstos son indistinguibles: hay una diferencia mucho mayor entre un lápiz rojo y un lápiz azul que entre un lápiz rojo y una mariposa roja. Pero si consideramos una mariposa y un lápiz, cada uno como un “todo”, con seguridad se pondrán juntos el lápiz rojo y el azul, considerándose la mariposa roja como algo muy diferente. Aplicando esto a la ciencia, diremos que toda ciencia se forma instituyendo uniformidades y eliminando diferencias, es decir, introduciendo al menos un punto de vista bajo el cual las cosas pueden ser consideradas como uniformes, aun cuando difieran bajo otros muchos puntos de vista. Si éste es el procedimiento cognoscitivo de la ciencia, se podrá comprender fácilmente que no se puede esperar descubrir diferencias entre hombre y naturaleza aplicando continuamente instrumentos de indagación que proporcionan sólo un conocimiento uniforme de los dos. Por otro lado, si los dos términos de la relación no son concebidos como diferentes, el mismo problema de la relación entre ellos pierde de inmediato significado, porque la identidad es la única relación que puede subsistir entre dos cosas indistinguibles. Se sigue de ello que sólo la perspectiva metafísica, que permite considerar al hombre como una *totalidad*, y a la naturaleza como otra *totalidad*, puede proporcionar la correcta

aproximación a nuestro problema.

Además, para estudiar esta relación, tenemos necesidad de contar con un punto de vista más amplio; debemos concebir al hombre y la naturaleza desde el punto de vista de una *totalidad* en la que haya sitio para ambos. Un punto de vista tal no puede ser el de la “totalidad de la experiencia”, que es demasiado genérico, porque con base en una consideración puramente metodológica no podemos estar seguros de que la adopción de este punto de vista (que, a pesar de su amplitud, es de todas formas específico) no nos lleve a olvidar algunas diferencias que no pueden ser percibidas en su interior. Por consiguiente, la única posición correcta de manera metodológica es adoptar el punto de vista general de la *totalidad* sin especificación, o sea, el punto de vista auténticamente metafísico.

Esta actitud es la única metodológicamente correcta, porque es la única que deja abiertos todos los caminos factibles. Como resultado de la indagación es posible que descubra una trascendencia del hombre respecto de la naturaleza, pero es también posible que se concluya que el hombre es sencillamente una parte de ella. El segundo resultado implicaría que las ciencias naturales dan la base completa para comprender al hombre. En este caso, la conclusión sería correcta; si, por el contrario, tal conclusión se alcanzara con base en la ciencia natural tan sólo, no sería un resultado sino el presupuesto de la indagación y, en cuanto tal, eludiría el problema.

Que una consideración metafísica pueda ser necesaria es deducible de una dicotomía en el estudio del hombre que es típica de nuestra sociedad actual. Por un lado, los progresos en biología, neurofisiología y cibernética parecen indicar que la creación de modelos del hombre puede avanzar mucho, y que los instrumentos proporcionados por las ciencias naturales y la tecnología pueden ser suficientes para darnos una interpretación del hombre como una máquina muy sofisticada o, como mínimo, como un producto de la naturaleza sin derecho alguno a reivindicar un puesto privilegiado entre los demás seres naturales. El resultado es una doctrina del hombre completamente naturalista, que lo concibe de modo similar a una de las “cosas” comunes del mundo. El hecho extraño es que, al lado de este concepto general (y a menudo en el ámbito de los círculos intelectuales que lo adoptan) hallamos una fuerte protesta contra la así llamada “reificación” del hombre, es decir, contra la difundida tendencia a manipular y explotar al hombre, a tratarlo precisamente como una cosa, sin respeto por su dignidad. Debía estar claro que la antropología naturalista, expresada desde el primer punto de vista, no puede proporcionar una base sólida para aquello que se expresa en el segundo punto de vista. En último análisis, si el hombre ha de ser concebido como una máquina o como una de las muchas cosas del mundo, no existe ninguna razón clara para rechazar servirse de él y tratarlo como se haría con una máquina u otros objetos naturales. En otras palabras, dado que no parece que se haya dejado espacio para los valores dentro de la ciencia y de la tecnología en sentido propio, reaccionar contra la reificación del hombre significa aludir a la presencia de algunos valores y, en consecuencia, a cierta metafísica inexpresada e implícita. Por el contrario, sería una gran ventaja desenterrarla y presentarla en toda su claridad. No hay nada de errado en tener una metafísica, mientras que puede ser un

grave peligro tener una metafísica dogmática, inconsciente y oculta.

Es interesante hacer notar cómo se está ahora desarrollando una visión bastante semejante en relación con la naturaleza. Comienza a percibirse de nuevo que la naturaleza no es la pura y simple colección de “objetos” que el hombre tiene la facultad no sólo de conocer, sino también de utilizar, manipular, disponer, etc., de forma totalmente arbitraria y caprichosa. Cada vez más, la naturaleza está emergiendo como una “realidad” compleja que debe ser considerada como una *totalidad*, y, en cuanto tal, posee propiedades intrínsecas que no pueden ser olvidadas sin peligro. No es ciertamente el caso de un retorno a la personificación de la naturaleza; sin embargo, personas serias hablan nuevamente de algunos “derechos” de la naturaleza y de cierta dignidad que puede exigir de parte del hombre algún tipo de “respeto”. En otras palabras, también el lenguaje de los valores encuentra un puesto en el ámbito del discurso sobre la naturaleza y esto indica la necesidad de contar con una apropiada metafísica de la naturaleza, no habiendo necesidad de concebirla según los viejos modelos que en verdad han quedado sustituidos por la ciencia.<sup>[1]</sup>

De todas formas, es justamente sobre este punto sobre el que se encuentra la dificultad: hoy en día el hombre está consciente de la necesidad de interpretarse a sí mismo, a la naturaleza y a su posición en el ámbito de ella y en relación con ella. La ciencia puede ofrecerle cierto volumen de “conocimientos” para la consecución de esta tarea, pero no es suficiente. ¿De dónde obtendrá el hombre el conocimiento para satisfacer y completar su necesidad de “comprenderse” a sí mismo y a la naturaleza?, ¿de la poesía o de ciertas intuiciones vagas y genéricas? Para necesidades individuales, tales soluciones pueden resultar útiles alguna vez, pero no pueden ser de uso general. Además, dichas soluciones son débiles en cuanto que no están conectadas con las conquistas científicas, mientras que de lo que se tiene necesidad es de contar con interpretaciones del hombre y de la naturaleza que tomen en consideración las informaciones científicas, las expliquen y las incluyan en el ámbito de una *totalidad* que les confiera un sentido.

Si éstos son los requisitos de una moderna comprensión del hombre y de la naturaleza será prácticamente imposible evitar la conclusión de que una comprensión semejante podrá ser ofrecida sólo por una indagación racional que esté de acuerdo con la ciencia sin estar confinada dentro de los límites comúnmente aceptados por ésta. Es tarea propia de la filosofía proporcionar dicha indagación racional; de manera precisa, es tarea de una filosofía que no se considere limitada a una simple actitud “analítica”. Esto constituye una llamada a una metafísica que sea rigurosa, racional y cauta, pero también efectiva y valerosa.

[1] Sobre estas bases filosóficas puede ser planteado hoy el discurso muy aconsejable, aunque muy difícil de organizar de modo riguroso, acerca de la así llamada “ética del medio ambiente”.



### III. EL UNIVERSO COMO PROBLEMA CIENTÍFICO Y FILOSÓFICO

#### SIGNIFICADO DE LA COSMOLOGÍA CIENTÍFICA

La cosmología constituía una rama clásica de la filosofía tradicional. Conforme a una partición bien conocida en tres grandes ámbitos (Hombre, Naturaleza y Dios) de la totalidad de la realidad, se hizo habitual hasta cierto punto articular la así llamada *filosofía sistemática* en tres partes: antropología o psicología (la filosofía del hombre), filosofía natural o cosmología (la filosofía de la naturaleza) y teología (la filosofía sobre Dios). [1] Esta partición, no obstante, se hizo controvertida con el desarrollo de la ciencia moderna, puesto que un efecto indudable de este desarrollo fue la convicción de que al menos algunos de estos campos de indagación habrían sido arrebatados de la competencia de la filosofía pasando a ser competencia de la ciencia. En particular, esto acaeció en el caso de la naturaleza: como es bien conocido, de hecho la misma noción de filosofía natural cambió en forma rápida de significado, en el sentido de que lo que se vino a entender con este término fue la nueva ciencia física introducida por Galileo y Newton. Ciertamente, al menos hasta finales del siglo XVII, las cosas no se percibían de este modo, y aquellos que hoy calificamos como científicos eran considerados —y se consideraban— filósofos naturales. Se suponía que cultivaban la filosofía (o, al menos, una parte de ella) y no que desarrollasen una investigación acerca de la naturaleza que prescindiera de la investigación filosófica de la naturaleza (o, tanto más, que fuera alternativa a ella), ni que promovieran un nuevo tipo de indagación que tuviera que remplazar o deslegitimar el estudio filosófico de la naturaleza. Sólo en el siglo XIX, y en particular con el movimiento positivista, se atribuyeron efectivamente a la “ciencia” y la “filosofía” significados completamente distintos e incluso casi opuestos. [2]

En esta perspectiva, muchos consideraban del todo obvio que cuando cierto campo de indagación entra en la competencia de la ciencia dejaba de referirse a la filosofía; y estaban convencidos de que una progresiva reducción del campo de indagación de la filosofía, como consecuencia del continuo ensanchamiento del dominio de las ciencias, correspondía a una dinámica intrínseca del progreso de la humanidad. Otros eran menos radicales: estaban convencidos de que la filosofía tenía sus características particulares, que no sólo la conservaban distinta de la ciencia, sino que no permitirían nunca la eliminación o sustitución de la filosofía por la ciencia. De todos modos, se daba una tendencia general, incluso entre estos últimos, a admitir que la ciencia habría remplazado a la filosofía en la indagación de la naturaleza. En otras palabras, para ellos, la distinción más importante entre ciencia y filosofía venía representada por el hecho de que la ciencia extendía su competencia a la totalidad del mundo material, mientras que la filosofía

conservaba su competencia respecto del mundo espiritual, que incluía en particular al Hombre y a Dios.

Con todo, esta separación de ámbitos (que posee un sabor cartesiano bastante evidente) no se demostró convincente por razones opuestas. Por un lado, la típica perspectiva “científica” comenzó prontamente a aplicarse al estudio del hombre bajo numerosos y diferentes puntos de vista, e incluso los términos “antropología” y “psicología” fueron usados para indicar disciplinas particulares del estudio científico del hombre (ya sea en el sentido más antiguo de “antropología física” o en el más reciente de “antropología cultural”, o bien en el sentido de las diferentes formas según las cuales se realiza la “psicología científica”).<sup>[3]</sup> Por otro lado, el reconocimiento del hecho de que la filosofía había delegado enteramente el estudio de la naturaleza en las ciencias era rechazado por diversos filósofos, que reivindicaban la legitimidad de una “filosofía de la naturaleza”, la cual debía poseer un objetivo y un significado plenos, independientemente de la “ciencia natural” que había tomado el puesto de la antigua “filosofía natural”. En otras palabras, ciencia y filosofía se distinguían no sobre la base de sus pretendidos campos de indagación, sino sobre la base de los diversos planteamientos que adoptaban respecto de cualquier campo de su indagación. En tal sentido, adjetivos como “racional” o “filosófico” se utilizaban para calificar a la perspectiva filosófica, diferenciándola de otras perspectivas (en particular, las científicas). Se reivindicaban, como legítimos campos de rigurosa indagación, la antropología “filosófica” y la psicología “filosófica” o “racional” (que se referían por ejemplo a problemas tales como el de la existencia e inmortalidad del alma, existencia del libre albedrío, relación entre mente y cuerpo, etc.), mientras la antropología “física” y “cultural”, o la psicología “experimental”, se caracterizaban por el empleo de métodos puramente descriptivos que no sobrepasaban el nivel de la confirmación fenoménica de la evidencia empírica. En el mismo sentido, problemas como los del determinismo o indeterminismo, causalidad, finalismo, orden y probabilidad, especificidad de la vida respecto de la materia, etc., eran considerados argumentos propios de la “filosofía de la naturaleza”, la cual debía ser independiente de la investigación empírica y teórica de las ciencias naturales propiamente dichas. Con espíritu análogo se hablaba de “teología racional” como investigación puramente filosófica referida a Dios, y distinta de una “teología positiva” que aceptaba una revelación dada como base de sus afirmaciones.

Lo que es interesante en el desarrollo arriba esbozado es el hecho de que no ha surgido, hasta una época muy reciente, ninguna doble calificación para la cosmología. Mientras que encontramos la filosofía de la naturaleza contrapuesta con las ciencias naturales, la psicología filosófica contrapuesta con la psicología experimental, la teología racional a la teología positiva, la antropología filosófica a diversas formas de antropología científica, no hallamos algo como una cosmología científica en contraposición a una cosmología filosófica. Este hecho no es accidental y nos indica también que la identificación de la cosmología con la filosofía de la naturaleza (que habíamos señalado al comienzo) en la división tradicional de la filosofía no era efectivamente tan obvia como podía parecer a primera vista. En verdad, la idea de una filosofía de la naturaleza señala

rigurosamente un tipo de indagación filosófica que se refiere a aquello que *pertenece a la naturaleza* y, en cierto sentido, puede ser concebido como el estudio filosófico de los “entes materiales” (como a menudo se ha dicho), pero eso no significa que la naturaleza se tome *como un todo* y se considere como un objeto de indagación en sí misma. En otras palabras, la filosofía de la naturaleza considera aquellos seres que poseen la *propiedad* de ser “naturales”, y trata de evidenciar aquellas características generales que se conectan con esta propiedad; pero esto no implica (aunque tampoco lo excluya) que la naturaleza en sí misma venga considerada como una entidad global a someter como tal a una indagación adicional específica. Cuando se cumpla este segundo paso, pasaremos de la filosofía de la naturaleza a la cosmología, y esta transición puede verse como constituyente de una parte de la misma filosofía de la naturaleza, o como un ensanchamiento de ella, o incluso como un sector particular de la metafísica, según las diferentes perspectivas filosóficas.

Teniendo presente esta distinción podemos comprender por qué la filosofía de la naturaleza y la cosmología (aun siendo ambas originariamente partes de la filosofía) no han evolucionado del mismo modo respecto a su relación con la ciencia moderna. De hecho, esta última puede ser considerada como la continuación del estudio de los “entes materiales” (que había sido la tarea de la filosofía natural) llevado a cabo adoptando prescripciones *metodológicas* diferentes, entre las cuales eran fundamentales la delimitación del objeto de la indagación a ámbitos circunscritos de fenómenos observables y la abstención de generalizaciones metafísicas. Por otro lado, la cosmología parecía que intrínsecamente no se podría desarrollar según estos nuevos criterios metodológicos, dado que no podía proyectar ningún medio de observación para aferrar a la naturaleza “en su totalidad”, o sea, para identificar al *Universo* como un objeto de indagación; y, en ausencia de tal posibilidad, aparece también como inevitable que, en un tipo semejante de discurso, tan sólo se puedan utilizar conceptos muy generales de sabor metafísico. Es decir: si queremos continuar hablando de cosmología debemos mantenerla en el ámbito de la filosofía (y en particular considerarla como una rama especial de la metafísica), pero no podemos esperar transformarla en una disciplina científica. Esta conclusión puede encontrarse en Kant, quien (según la clasificación corriente en su época) coloca la cosmología —además de la psicología racional y la teología racional— en la metafísica, y afirma la imposibilidad de que llegue a un *status cognoscitivo*. Esto equivale prácticamente a excluir *a priori* toda posibilidad de hacer “científica” a la cosmología, admitiendo por el contrario que la “idea” de Universo, y las cuestiones relativas que surgen en la cosmología filosófica, poseen un uso regulativo en nuestras indagaciones referentes a los fenómenos naturales.[4]

Naturalmente, esto no ha impedido que los científicos realizaran generalizaciones, planteasen preguntas o sugirieran teorías que indudablemente tenían un sabor cosmológico, pero eso sucedía en el cuadro de disciplinas científicas específicas y sin que se evocara la noción de Universo. Hablando concretamente, tales perspectivas se propusieron en astronomía y en mecánica celeste, pero también en casos tales la perspectiva cosmológica se restringía a la cuestión limitada del origen de los sistemas

astronómicos desde una acumulación de materia preexistente y desorganizada, sujeta a las fuerzas newtonianas. En particular, es éste el caso de la famosa “hipótesis cosmológica” de Kant-Laplace, y vale la pena hacer notar que el título del trabajo en el que Kant propone esta hipótesis no contiene el término “cosmología”, sino que se expresa sencillamente como *Historial natural universal y teoría del cielo* (1755).<sup>[5]</sup>

No obstante todo ello, constatamos que la cosmología se presenta hoy, se discute y se desarrolla como una disciplina científica. ¿Cuál es el significado de este hecho histórico? Y en particular, ¿qué implica respecto de las relaciones entre ciencia y filosofía? En primer lugar, podemos decir que implica un refinamiento del mismo concepto de ciencia, en el sentido de que confirma el carácter multidimensional o “analógico” de este concepto, y que acentúa algunas de sus características que habían corrido el riesgo de ser olvidadas en ciertas corrientes recientes de filosofía de la ciencia. Una segunda implicación es la imposibilidad de sostener aquella neta separación entre ciencia y filosofía que era proclamada en forma demasiado optimista por el movimiento positivista, y está todavía muy difundida en la cultura contemporánea, a pesar de los numerosos síntomas que indican su insostenibilidad. Procederemos ahora a considerar brevemente estos dos aspectos.

## LA COSMOLOGÍA Y EL MODELO DE LA CIENCIA

### *La cuestión de la cientificidad de la cosmología*

Es bien conocido que la moderna cosmología ha sido objeto de un debate no despreciable referente a su estatuto científico, debate que, en cierto sentido, está todavía vivo, ya que la posibilidad de terminar con él depende de la aceptación universal de un “modelo” único de ciencia, una condición que está lejos de realizarse y, veremos, está lejos también de ser realmente deseable. Desde este punto de vista, la discusión sobre si la cosmología merece o no ser calificada como ciencia tiene muchos aspectos en común con el debate —que se inició en el siglo XIX continuando durante diversos decenios del XX— referente al estatuto científico de las *ciencias humanas* o *Geisteswissenschaften* (o sea, psicología, sociología, historia, filología, lingüística, economía, ciencias políticas, etc.). Alguna vez se había afirmado, a propósito de estas disciplinas, que todavía estaban lejos de ser científicas, porque no hacían ningún uso de los conceptos y de los métodos de las “ciencias” (es decir, las ciencias naturales). En consecuencia, algunos “tolerantes” mantenían la esperanza de que estas disciplinas pudieran encaminarse hacia un estatuto científico (al menos parcial), adoptando cada vez más los conceptos y métodos de las ciencias naturales, mientras que otros, menos tolerantes, sostenían que tales disciplinas no podrían nunca alcanzar el estatuto de ciencias, a causa de la peculiaridad de los aspectos que caracterizan el mundo del hombre, en el que el libre albedrío, la subjetividad y las emociones, juegan un papel ineliminable.

De todas formas, ésta no era la opinión de los profesionales de estas disciplinas, los cuales estaban conscientes de haber desarrollado muchos métodos para la acumulación crítica y la valoración de datos, para la elaboración racional de conjeturas, y para la comparación rigurosa de hipótesis y teorías, que permitían, en sus ámbitos de investigación, un tipo de conocimiento no menos riguroso y objetivo que el que las ciencias naturales podían obtener en sus campos de indagación. Naturalmente, estos métodos y criterios eran específicos y del todo conformes a los diferentes fines, objetos, niveles de generalidad y grados de certeza que es *razonable* esperar en dichas esferas de indagación. Por estos motivos, tales profesionales se sentían completamente autorizados a calificar sus disciplinas como “ciencias”, sin aceptar la monopolización imperialista de este concepto por parte de las ciencias naturales. Después de todo, esta monopolización era de manera simple la consecuencia de haber atribuido un alcance “normativo” a una prioridad históricamente contingente, es decir, al hecho de que las ciencias naturales habían sido las primeras en alcanzar el grado de objetividad y rigor que había sido promovido al papel de carácter distintivo de la “ciencia”; una prioridad, además, que podía realmente someterse a discusión, pues de hecho, el trabajo filológico e histórico de los humanistas de los siglos XV y XVI había alcanzado ya un nivel “científico” tan elevado como para ser sobrepasado tan sólo por los más sofisticados instrumentos de la filología alemana del siglo XIX. Esto significa que estas ciencias humanas habían nacido, al menos, un siglo antes que las ciencias naturales. Como consecuencia de esta reivindicación se desarrolló una reflexión epistemológica muy rica y articulada (cuyos rasgos bien conocidos no mencionaremos aquí), la cual trataba de hacer explícita la especificidad de las ciencias humanas respecto de las ciencias naturales, y, al mismo tiempo, la legitimidad de reconocerlas como ciencias.[6]

Hoy día casi nadie se opone a la calificación de estas disciplinas como ciencias, y no sólo por espíritu de tolerancia, sino porque ha resultado más o menos claro que el concepto de ciencia no puede estar rígidamente ligado a un único modelo, sino que posee una naturaleza *analógica*, en el sentido de que es aplicable de modos diversos a los variados campos de indagación, a condición de que se salvaguarden los requisitos mínimos de la objetividad y del rigor.[7]

En el caso de la cosmología, la situación es en parte similar y en parte diferente a la apenas descrita. La semejanza consiste en el hecho de que la moderna cosmología (como en el caso de las “ciencias humanas”) es cultivada, por un lado, por muchos especialistas que se consideran científicos y que califican su disciplina como una ciencia, mientras que, por otro lado, algunos críticos ponen en discusión que sea realmente una ciencia. La diferencia consiste en el hecho de que la cosmología no se ha desarrollado como ciencia fuera de las ciencias naturales, sino más bien en el interior de su estructura, y más exactamente, como un desarrollo lógico de algunas de las más fundamentales teorías de la física moderna, como son la teoría de la relatividad y la teoría cuántica. Esto significa que aquellos que trabajan profesionalmente en este campo poseen razones más inmediatas para sentirse dentro del campo de la “ciencia” y, al mismo tiempo, significa que los que critican el estatuto científico de la cosmología deben hacerlo sobre bases

metodológicas más profundas. Efectivamente así están las cosas, pero, como hemos dicho, no nos adentraremos en las actuales discusiones sobre el estatuto científico de la cosmología. Baste señalar el hecho de que esta disciplina ha obtenido *concretamente* este tipo de consideración, no obstante las críticas siempre existentes, y que se ha desarrollado y se ha puesto en discusión por científicos y filósofos de la ciencia en libros, revistas, congresos y publicaciones científicas, usando argumentos traídos de la ciencia. Por tanto, la discusión interesante consiste en ver qué tipo de consecuencias se derivan del hecho de que, en nuestros días, la cosmología se haya asentado entre las ciencias.

### *La cosmología y los rasgos habituales de la ciencia física*

Comenzaremos con una observación aparentemente secundaria: la moderna cosmología “científica” forma parte de las contribuciones más significativas para la comprensión de la naturaleza de la ciencia como empresa *especulativa*, esto es, como una empresa que trata primariamente de decir, comprender y explicar “cómo están las cosas”. Esta observación no pretende negar que la empresa científica en conjunto pueda poseer de igual manera algunos fines adicionales, sino que intenta subrayar el interés intelectual más radical de la ciencia, un interés que explica no sólo por qué originariamente estuvo conectada de modo tan profundo con la filosofía, sino también por qué, otra vez en nuestros días, entra en contacto no menos significativo con la filosofía (como se verá claro en lo que sigue). En realidad no esperamos que se derive de las investigaciones de la cosmología contemporánea ninguna previsión, aplicación útil o una mejor adaptación al ambiente, ni tampoco ningún modo más eficiente de organizar nuestra experiencia futura. Todos estos criterios, que son invocados por lo regular por los sostenedores de visiones de la ciencia más o menos explícitamente instrumentalistas o convencionalistas, no están en grado de explicar el interés creciente por la cosmología científica, que no sólo se limita a decir “cómo están las cosas”, sino que asume seriamente la tarea, aún menos utilitarista, de tratar de decir “cómo han estado las cosas” en un pasado remoto y casi inimaginable.

Ya este hecho implica ciertas modificaciones de algunos de los criterios metodológicos que han sido considerados fundamentales para toda investigación científica, especialmente en el campo de la física. Y puesto que la moderna cosmología ha surgido de la física, se puede comprender de manera fácil cómo, con cierta precisión, la atenuación de estos criterios aparece entre las objeciones que son a veces dirigidas contra el reconocimiento del estatuto científico de la cosmología. Entre estos criterios, el más afectado en forma directa es probablemente el de la *controlabilidad*, entendida en el sentido estricto de posibilidad de concebir un experimento ideado para someter una hipótesis o una teoría a un control empírico (condición ésta que es común tanto a una concepción verificacionista como a una falsacionista de lo que debería ser la ciencia). Esto sucede porque la cosmología no sólo no propone experimentos para verificar sus hipótesis, sino que tampoco hace previsiones que puedan servir como verificación (según

había hecho, por ejemplo, la astronomía durante siglos). Se podría decir tal vez que la cosmología, a pesar de ello, es capaz de realizar retrodicciones, pero las cosas tampoco son así: una verdadera y propia retrodicción tendría que consistir en la indicación de algo identificable con precisión, que debería haber ocurrido en el pasado (y que no sabemos todavía si ha acaecido) y, por tanto, en controlar a través de la evidencia empírica de cierto tipo (equivalente a algún tipo de testimonio independiente de este evento) si tal cosa en verdad ha tenido lugar. Algunas ciencias están en condiciones de hacer esto: la astronomía, por ejemplo, puede hacer retrodicciones de eventos celestes de los cuales podemos tener testimonios históricos independientes; la geología lo puede hacer de la formación de ciertas características peculiares de la corteza terrestre en puntos específicos que después podemos efectivamente controlar con medios adecuados; muchas disciplinas históricas elaboran conjeturas y teorías en las que se postulan (o sea, se hace una retrodicción) determinados eventos pasados no habiendo sido todavía verificado si han sucedido realmente, pero esto puede ser controlado consultando archivos o mediante excavaciones arqueológicas, etc. La cosmología no hace nada de eso en sentido propio. El hecho de que establezca, hacia atrás en el tiempo, el advenimiento del *big-bang* hace muchos miles de millones de años no posee realmente el carácter de una retrodicción, ya que una prueba empírica independiente de este evento es del todo imposible o ciertamente impensable. Lo mismo debe decirse de todos los rasgos particulares de la historia del Universo que han sido reconstruidos con las teorías cosmológicas. Una excepción puede ser el descubrimiento de la radiación astronómica de fondo de 3° K en el espacio interestelar, la cual, aunque no haya sido una verdadera retrodicción de la teoría del *big-bang*, puede considerarse su más significativa confirmación independiente; pero esto, naturalmente, es demasiado poco para permitir afirmar que la cosmología tiene las características de una investigación científica *controlable* en el verdadero sentido del término.

La falta de controlabilidad no es de por sí un obstáculo insuperable para la posibilidad de reconocer a cierta disciplina como ciencia: todas las ciencias *descriptivas* están de hecho caracterizadas por un abundante grado de empirismo, que puede estar acompañado de un notable rigor observacional, una metodología altamente sofisticada para la constatación de hechos, o un sistema de clasificación muy detallado e inteligente, etc., sin que eso implique la capacidad para producir ningún experimento real. La razón por la cual se considera aceptable esta situación es que, en estas ciencias, no aparece ninguna auténtica teoría, es decir, ninguna tesis que sobrepase el horizonte de lo que ha sido observado y descrito, no existiendo por tanto necesidad alguna de control empírico sobre algo que está ya completamente desplegado a dicho nivel. Por el contrario, no podemos decir en verdad que la cosmología sea una ciencia *descriptiva*: de hecho, no sólo es cierto que las observaciones cosmológicas son muy escasas y en general mucho menos fiables que las astronómicas (que ya son en gran medida menos exactas que las mediciones de la física experimental), sino que es justamente la naturaleza de la cosmología la que, incluso al análisis más superficial, se revela como una empresa extremadamente *teórica*, tan teórica que podría calificarse en verdad como *especulativa*.



Pero, si esto es así, ¿cómo podemos aceptar que una investigación teórica sea una ciencia, no obstante su grado tan escaso de controlabilidad? ¿Cómo puede la cosmología considerarse parte de la ciencia?

### *La cosmología y las características de las ciencias históricas*

La respuesta es que la cosmología puede ser considerada parte de la ciencia si se ensanchan los criterios de científicidad hasta incluir los criterios que caracterizan a las ciencias históricas. Esto no significa de manera simple que, dentro del vasto dominio de las “ciencias”, admitamos la existencia de un sector especial expresamente para las ciencias históricas, que, como se ha visto más arriba, son ellas mismas un subdominio de las ciencias “humanas” (este ensanchamiento ha sido admitido desde hace muchos decenios). Lo que se quiere decir aquí es que la misma categoría de la historicidad ha de ser extendida hasta incluir el campo de la naturaleza, con todo lo que implica esta decisión metodológica, una decisión que compromete mucho más que la simple admisión, superficialmente evidente, de un proceso de “devenir” desde el pasado hasta el presente y el futuro. En la medida en que se admita con seriedad esta ampliación, debemos estar dispuestos a aceptar no sólo que la historiografía sea (al menos bajo ciertos aspectos) una ciencia, sino también que la ciencia en general es (al menos, bajo ciertos aspectos) historiografía. Esta admisión no es demasiado paradójica, dado que la idea de extender a la naturaleza cierto tipo de consideración histórica no es en verdad nueva: la idea de una historia de la Tierra ha sido efectivamente bastante clara al menos a partir de la obra de Buffon en el siglo XVIII, mientras que toda teoría de la evolución biológica podrá considerarse científica sólo si se incluyen entre sus condiciones de científicidad las de las disciplinas históricas, como se podría fácilmente demostrar. De todas formas, si la introducción de una perspectiva histórica en el campo de la naturaleza no es del todo nueva, se podrá decir que no parece que hayan sido todavía analizadas completamente todas las consecuencias que se derivan de la adopción de esta perspectiva.

Lo que parece típico de la investigación histórica (entendida en sentido lato) es que no puede valerse de aquel tipo de “ampliación” de la realidad que es utilizable por las ciencias experimentales. De hecho, estas últimas no se limitan a describir, comprender y explicar *hechos disponibles*, sino que pueden (y en cierto sentido deben) sostener sus explicaciones demostrando que pueden justificar *hechos producidos*, llevados artificialmente a la existencia a través de experimentos. Desde este punto de vista podemos ver qué es lo que distingue a las ciencias simplemente *empíricas* de las *experimentales*: las ciencias históricas pertenecen, por tanto, a las ciencias empíricas (del mismo modo que numerosas ciencias naturales descriptivas) y la característica peculiar de estas ciencias es la de asignar al tiempo una función muy especial, precisamente la de constituir una especie de barrera que, en cierto sentido, hace inaccesibles a los objetos de investigación, o, quizá mejor, “no manipulables”. Para otras ciencias empíricas, pero no



experimentales, esta “barrera” puede estar constituida por el espacio (por ejemplo, no se pueden efectuar experimentos en astronomía porque no podemos manipular los objetos celestes, por la simple causa de su distancia de nosotros e independientemente de otras razones), o por la dimensión y complejidad (por estas razones no podemos hacer experimentos en sociología o economía).

Obsérvese, en forma incidental, que esta condición de imposibilidad de ensanchar la esfera de los hechos disponibles, aunque es típica de las ciencias “descriptivas”, no caracteriza sólo a ellas. De hecho, la astronomía, la sociología y la economía, así como las ciencias históricas que apenas hemos mencionado, no son ciencias puramente descriptivas, puesto que también contienen interpretaciones, explicaciones y teorías. Esta observación permite ver cómo una disciplina que no es experimental (porque no puede manipular sus objetos y ampliar su dominio a placer) no es reducida por ello a ser, de manera simple, descriptiva: puede también ser perfectamente teórica.

Estamos ahora en una mejor posición para valorar el verdadero significado de la incontrolabilidad de las hipótesis cosmológicas, de las que se ha hablado arriba. Esta incontrolabilidad es innegable si se entiende en sentido físico, es decir, como la posibilidad de realizar *experimentos*. Pero las hipótesis y teorías cosmológicas pueden ser controladas en un sentido más débil, que es conforme al rigor mucho menos exigente que el usual en las ciencias empíricas no experimentales y en las ciencias históricas en particular, en las cuales las hipótesis y teorías deben ser controladas de algún modo, si bien sobre la base de una evidencia empírica que no es experimental en sentido propio.

### *La cuestión de las explicaciones nomológicas*

Estas consideraciones nos conducen con facilidad a comprender por qué, en particular, enunciados contrafactuales son (correctamente) considerados con mucha desconfianza en la historia y están en forma estricta excluidos de toda justificación histórica de tipo “científico”, mientras que tienen un puesto en las ciencias experimentales. La razón usualmente aducida es que no se puede cambiar lo que ya ha acaecido y controlar qué otro resultado hubiera podido acaecer, mientras que en las ciencias experimentales es posible a menudo producir nuevas condiciones, diferentes (o sea “contrarias” en este sentido particular) de aquellas ya realizadas en algunos casos concretos dados, y ver qué se sigue efectivamente. Pero ¿es ésta la verdadera razón? Lo es sólo hasta cierto punto. En realidad, los condicionales contrafácticos son el típico modo en el que se expresan afirmaciones nomológicas y se les distingue de generalizaciones típicamente accidentales. Por tanto, cuando decimos que las ciencias históricas se abstienen, o verdaderamente deben abstenerse, de expresar enunciados contrafácticos, tenemos dos posibilidades. La primera es que lo decimos porque pensamos que no hay leyes que gobiernan los hechos históricos, o, para expresarlo de modo diferente, que los eventos históricos son tan complejos que han de ser considerados de hecho contingentes y accidentales, de tal manera que la historiografía debería reducirse efectivamente a una ciencia descriptiva. La

segunda posibilidad es que creamos en la existencia de leyes históricas, o como poco en la posibilidad de dar explicaciones causales de los eventos históricos, pero consideremos metodológicamente errado traducir nuestras explicaciones y teorías a enunciados históricos contrafactuales, de manera simple porque están excluidas *en principio* de la controlabilidad, ya que se refieren a un pasado inaccesible. Parece razonable pensar que todos los historiadores que conciben su disciplina como no puramente descriptiva suscribirán esta posición más o menos en forma tácita.

La cuestión aludida aquí relativa a la historiografía tiene su paralelismo previsible en el caso de la cosmología. De hecho, un aspecto de esta disciplina que ha sido señalado a veces es que no se puede distinguir entre características nomológicas y contingentes del universo, puesto que, para hacerlo, sería necesario tener a disposición diferentes universos para verificar los enunciados contrafactuales sobre ellas. (Naturalmente, la objeción no se formula con exactitud en estos términos, pero puede ser de manera conveniente reformulada de este modo.) Esta crítica es bastante fuerte pues trata de demostrar que la cosmología, en la mejor de las hipótesis, puede ser una disciplina descriptiva, en la cual, por tanto, no son posibles explicaciones efectivas, y por esta razón no merecería la calificación de ciencia; de hecho, los enunciados nomológicos (y sobre todo la posibilidad de discriminar lo que es nomológico de lo que es accidental) son consideradas condiciones fundamentales de la cientificidad. ¿Cómo se podría rebatir esta objeción? Una primera posibilidad puede ser la de subrayar la afinidad existente entre cosmología e historiografía, apoyándose al mismo tiempo en el reconocimiento del hecho de que las ciencias históricas son ciencias efectivamente, sin deber ser nomológicas (posición bien conocida que ha sido en forma amplia sostenida por eminentes estudiosos). En este espíritu, la cosmología puede permanecer científica sin ser reducida a una disciplina puramente descriptiva, de modo similar a las ciencias históricas, las cuales son algo más que puramente descriptivas y pueden proporcionar explicaciones que no son nomológicas en el sentido estricto de la física. De todas formas, esta posición no es fácil de aceptar para la cosmología, porque ésta se ha desarrollado a partir de la física, y, en este sentido, su paradigma de cientificidad sigue siendo fundamentalmente el de la física, que incluye explicaciones y teorizaciones nomológicas como rasgos característicos. De hecho, todas nuestras teorías cosmológicas comparten la ambición de presentarse como aplicaciones coherentes de las mejores entre las teorías físicas existentes de manera estricta nomológicas, del mismo modo que se podría afirmar que, en cierto sentido, poseen carácter nomológico. Con todo, las teorías físicas no se refieren nunca al *universo*, sino sólo a ciertos tipos de fenómenos bien delimitados que se verifican *en el universo*; de este modo, la cuestión metodológica en discusión aquí es, en primer lugar, si razonamientos nomológicos referentes a tipos separados de fenómenos que acaecen *en el universo* pueden conducir a afirmaciones nomológicas referentes *al mismo* universo concebido como un todo único. En segundo lugar, se debe plantear si el concepto mismo de universo, que no aparece en ninguna de las teorías físicas usadas como instrumentos de la cosmología, posee en sí mismo un estatuto científicamente definible.

En verdad, la primera de estas cuestiones puede recibir una respuesta afirmativa en el

ámbito de un tipo de pensamiento analíticorreduccionista que todavía hoy está ampliamente difundido, y según el cual el conocimiento de “partes” o “componentes” es suficiente (“¡en principio!”) para explicar las propiedades del “todo”. Esta posición es muy débil, puesto que no tiene en cuenta el hecho de que, en la mejor de las hipótesis, el análisis de la combinación de las partes en el conjunto queda a un nivel de *descripción* y no alcanza el de *explicación*, por no hablar de una explicación verdaderamente nomológica. Con todo, no se criticará ahora esta posición, sino que la admitiremos a los puros fines de la discusión. Ahora bien, en los casos comunes de reducción, se le confiere al “todo”, del cual una pretendida explicación sería posible partiendo de cualquier teoría nomológica de sus partes, un significado independiente, y asimismo una referencia empíricamente identificable en el ámbito de cualquier otra ciencia, que, por lo demás, es capaz de traer la luz sobre determinadas leyes o regularidades que tienen que ver con él. Por ejemplo, se puede creer que las propiedades *biológicas* de un organismo pueden ser explicadas a través de teorías químicas o físicas acerca de sus células, pero el organismo, sus células y propiedades biológicas (si bien no corresponden a ningún concepto disponible en química), poseen una precisa configuración y son descritas de modo satisfactorio en biología. Lo mismo puede repetirse, por ejemplo, para las leyes y propiedades empíricas de un gas, cuando éste representa el “todo” respecto del cual la teoría cinética de gases intenta dar una explicación nomológica partiendo de un hipotético modelo de desorden molecular de sus “partes”. Ahora bien, en el caso de la cosmología muy difícilmente se puede encontrar una conceptualización fundamental del concepto de “universo”, y aún menos podemos tener confianza sobre criterios empíricos para asignar una referencia a este concepto. Por tanto, no podemos decir cuáles sean las propiedades, regularidades o posibles leyes de este objeto, desde las cuales podríamos proporcionar finalmente una explicación nomológica usando las teorías físicas que se refieren a lo que acaece “en el universo”.

¿Quizá priva todo ello de sentido a la cosmología? No en forma necesaria, sino que indica que este sentido no puede estar enteramente justificado sobre la base de aquellos criterios que son usuales en las ciencias físicas. En este punto la analogía con la historia puede ser útil nuevamente; tal vez no es imposible identificar regularidades o “leyes” de numerosos aspectos parciales de los eventos históricos (por ejemplo, aspectos o “factores” económicos, sociales, psicológicos, o militares de la historia humana). Esto, de todas formas, no implicaría ni que existan “leyes de la historia” en general, ni que estas leyes sean ellas mismas obtenibles partiendo de aquellos aspectos, entre los diferentes aspectos existentes, que estén implicados en los eventos históricos. Además, el concepto mismo de “historia” no puede ser reconstruido a partir de los conceptos de las ciencias parciales utilizadas en el trabajo histórico (como la economía, la sociología o la psicología), sino más bien se presupone como un cuadro general de referencia que es bien comprensible, porque corresponde a uno de los elementos fundamentales de la perspectiva humana sobre la realidad (consistente en considerar el curso de los acontecimientos humanos en el tiempo “como un todo”), un elemento que determina igualmente bastante bien el tipo de interés intelectual y los criterios de indagación que

permiten determinar una “ciencia histórica”.

Podemos repetir para la cosmología algo semejante: es posible identificar regularidades y leyes que se refieren a muchos aspectos de lo que acaece *en el universo*, sometiéndolos a explicaciones nomológicas, pero esto no implica que existan “leyes del universo”, o que estas leyes, aún existiendo, sean obtenibles partiendo de estos o aquellos diferentes aspectos. Además, el concepto de universo, lejos de reconstruirse a partir de los conceptos que caracterizan las teorías cosmológicas sobre las que se apoya la cosmología, es más bien presupuesto como encuadramiento conceptual general que es suficientemente comprensible, porque corresponde a la perspectiva humana espontánea, consistente en considerar al “mundo externo” como un todo y en tratar de situar al hombre mismo respecto de este “mundo externo”. Esta actitud determina los criterios de indagación de toda posible cosmología (tales criterios han de consistir en el esfuerzo de llevar todas las consideraciones a los más amplios “confines” posibles); y justamente este hecho indica ya cómo los instrumentos ofrecidos por las ciencias empíricas comunes pueden no ser suficientes para caracterizar de manera completa los conceptos cosmológicos.

Después de todas nuestras reflexiones, si consideramos lo que verdaderamente ocurre en cosmología, se ha de decir que parece haber escasa conciencia de las características fundamentales que hemos delineado. De hecho, la participación de la cosmología en el campo de las ciencias históricas permanece prácticamente inadvertida, como se demuestra por numerosas consideraciones. Por ejemplo, la preocupación por extender una explicación nomológica a todas las cuestiones que tienen una relevancia cosmológica real es muy fuerte y lleva en forma característica al surgimiento más o menos explícito de enunciados contrafactuales. Por supuesto, tales enunciados se formulan explícitamente en muchas discusiones referentes al “principio antrópico”, en las que es muy usual leer: “si los valores de determinadas constantes físicas hubieran sido sólo ligeramente diferentes de lo que son, el universo habría sido entonces tan diferente que no habrían existido ni la vida ni seres conscientes”. Esta afirmación, tomada en sí misma, de manera efectiva no es problemática, porque expresa sencillamente una conclusión nomológica (más o menos fiable) que se deriva de las teorías físico-químico-biológicas existentes, según las cuales la existencia de organismos vivos es posible tan sólo bajo ciertas condiciones físicas, que, a su vez, sólo son posibles si los valores de ciertas constantes físicas permanecen dentro de intervalos dados muy restringidos. Ya en este punto encontramos una diferencia respecto a las ciencias históricas ordinarias, porque, en estas ciencias, como ya hemos hecho notar, no se considera serio decir por ejemplo: “si la nariz de Cleopatra hubiera sido sólo un poco más larga, el curso de la historia habría sido diferente”, o “si Hitler no hubiera nacido, la historia de nuestro siglo habría sido totalmente diversa”. En las ciencias históricas usuales, tales, condiciones contrafactuales se descartan fundamentalmente por dos razones: la primera es que no podemos fundarnos sobre relaciones nomológicas que conectasen de forma determinista a Cleopatra o Hitler al curso de la historia, por lo que podemos seguir creyendo todavía (como lo hacen muchos de manera efectiva) que el curso de la historia habría sido

“esencialmente” el mismo incluso si estos dos individuos no hubiesen existido (habiendo sido diferentes sólo “detalles secundarios”). La segunda razón es que, efectivamente, no tenemos a disposición otro mundo en el cual estos dos individuos no hayan existido, porque debemos conformarnos con estudiar el mundo contingente en el que los eventos humanos han acaecido y siguen acaeciendo.

### *El problema de la contingencia*

Parangonada a esta situación, la cosmología no sufre la primera objeción, porque opera en el interior de un cuadro conceptual en el que el curso de los eventos cosmológicos, por así decirlo, está nomológicamente conectado a aquellas condiciones iniciales que pueden ser constituidas, por ejemplo, por el valor de ciertas constantes físicas; y bajo este punto de vista no tendría sentido afirmar que “la vida habría aparecido *de todas formas* en el universo”. Éste es el motivo por el que condicionales contrafácticos son perfectamente legítimos en cosmología. Pero, ¿qué decir a propósito de la segunda objeción? Como hemos visto, esta objeción depende del hecho de que no tiene sentido tratar de encontrar una explicación para algo en sí mismo contingente. ¿Acepta la cosmología esta actitud? En forma aparente no, dado que existe la tendencia general a explicar por qué los mencionados valores de las constantes físicas (o muchas de las otras características que juegan conceptualmente el mismo papel) son tal como son. En otras palabras, el razonamiento nomológico, además de ser aplicado *en el interior* de la estructura del universo para explicar ciertas características particulares de éste (por ejemplo, la vida), partiendo de oportunas condiciones iniciales *dadas*, es aplicado precisamente para explicar estas condiciones, es decir, para explicar el cuadro general y, por tanto, en cierto sentido, para explicar el universo en su conjunto.

Pero entonces se debe estar consciente de que en realidad eso significa eliminar la *contingencia* del universo en su conjunto. De hecho, el razonamiento nomológico equivale a la demostración de algún tipo de necesidad dentro de un determinado contexto (el de una teoría científica dada), y esta necesidad no recibe normalmente un significado metafísico, porque, sobre todo, no implica que el cuadro científico adoptado sea por sí mismo necesario, es decir, el único posible o correcto, y porque ni siquiera las condiciones iniciales a las que se aplica dicho cuadro son concebidas como necesarias. Pero si ahora intentáramos explicar las condiciones del confín del universo, esto es, de eliminar su contingencia, ¿cómo podríamos hacerlo sin basarnos en un cuadro fundamental no contingente, es decir, sin confiar en eso que, hablando prácticamente, es el conocimiento metafísico en el sentido propio del término?

Un posible modo de escapar a esta consecuencia es admitir la contingencia real de nuestro universo, tratando al mismo tiempo de incluirlo en un cuadro más general de necesidad. Ésta parece ser la idea implícita en las recientes teorías cosmológicas, que presumen la existencia de una pluralidad de mundos o universos además del nuestro: cada uno de estos mundos realizaría la situación física correspondiente a una de las

posibles combinaciones de valores de las constantes físicas fundamentales (por decirlo brevemente) y entre estos infinitos mundos existiría también el nuestro, que, de ese modo, no constituye ya una contingencia ni, en tal sentido, una realización inexplicable de una estructura extremadamente improbable, sino de manera simple una de las necesarias realizaciones de lo que las leyes físicas imponen que se verifique efectivamente. Está claro que esta interpretación de la pluralidad de los universos evita la afirmación “metafísica” de que un particular conjunto de condiciones de confin sea por así decirlo “necesario en sí mismo”, sino que lo lleva a cabo sosteniendo la afirmación, no menos metafísica, de que algo lógicamente compatible con nuestras teorías físicas actuales ha acaecido en forma efectiva, incluso si sólo podemos tener informaciones reales a propósito de aquel universo particular en el cual pueden aparecer seres conscientes.

La situación es muy diversa cuando se considera una pluralidad de universos sólo en el sentido de un elenco lógico de muchas alternativas diferentes, para desarrollar las consecuencias lógicas de la admisión de ciertas hipótesis, o para hacer valoraciones estadísticas o simulaciones por ordenador de distintos “modelos” de universo. En todos estos casos estamos en presencia de algo que es la continuación de paradigmas científicos de investigación muy familiares, como las construcciones hipotéticas, los experimentos mentales y la elaboración de modelos. Pero, en estos casos, el problema de dar una explicación nomológica a la forma real del universo en su conjunto (comprendidos por tanto su origen y evolución) no puede ser verdaderamente resuelto, aflorando otra vez el sabor histórico de la cosmología, en contraste con estar radicada en las teorías físicas. En particular, el papel especial del tiempo en la perspectiva histórica aparece con importancia singular.

#### DIMENSIÓN HERMENÉUTICA DE LA COSMOLOGÍA

Como hemos ya subrayado (y está ampliamente reconocido), la moderna cosmología no se desarrolló, en forma contraria a lo que se admite de común para las otras ciencias empíricas, como un esfuerzo para proporcionar una explicación aceptable de una serie de hechos empíricos específicos, pues en realidad es difícilmente concebible una evidencia empírica referente a la naturaleza del universo en su conjunto, sino más bien como el deseo de explorar determinadas consecuencias remotas de la teoría general de la relatividad. Fue sólo porque las ecuaciones de Einstein dejaban abiertas diversas alternativas por lo que se tomó también en consideración cierta evidencia empírica (más allá de otros factores teóricos), precisamente con el objetivo de realizar una elección entre las alternativas mismas. En este sentido, la cosmología tiene en común con la historia la característica de ser una empresa *hermenéutica* más que *explicativa*. Trata de “interpretar” el sentido de grandes teorías físicas determinadas, extrapolando sus consecuencias para sugerir un escenario global, e incluso una serie de eventos particulares que están por completo más allá de todo posible *test* empírico, por la buena

razón de que pertenecen al *pasado*. Naturalmente, puesto que la cosmología desarrolla su tarea hermenéutica dentro del encuadramiento intelectual de la ciencia natural (y de la física en particular), el cuadro resultante es juzgado según los criterios de aceptabilidad de las teorías físicas. Esto implica dos cosas: primero, que lo que resulta insatisfactorio desde el punto de vista de la física se considera asimismo insatisfactorio en las teorías cosmológicas; y segundo, que todos los recursos proporcionados por las teorías físicas (además de estrategias específicas de naturaleza más teórica) se utilicen en cosmología para eliminar las dificultades o mejorar aquel cuadro. En particular, esto explica la espectacular simbiosis de la cosmología con la física de altas energías que comenzó en torno a 1970.

El significado de todo ello es que la base para las “interpretaciones” que constituyen el corazón de las teorías cosmológicas es ofrecida por los conocimientos disponibles en cierto periodo (particularmente, pero no sólo, en física), considerándose del todo normal. De todas formas, como ya se ha hecho evidente, estos conocimientos están constituidos tanto por la evidencia empírica como por determinadas teorías físicas o, por supuesto, por ciertas partes más especializadas o avanzadas de las mismas. Estas teorías o partes de ellas se aceptan porque se consideran fiables en cuanto que están empíricamente bien confirmadas, y su uso consiste en la extrapolación de sus resultados hacia atrás en el pasado de manera no verificable. Esto requiere una valoración crítica por diversas razones.

#### CÓMO LA COSMOLOGÍA SE VALE DE LAS TEORÍAS FÍSICAS

Por un lado, se ha de reconocer que tal modo de proceder es del todo conforme con la forma tradicional de utilizar las teorías científicas a fin de perseguir nuevas líneas de investigación. Con todo, en el caso de la cosmología, este común modo de proceder es utilizado en condiciones muy particulares. De hecho, en los casos “normales” en los que las teorías existentes se utilizan para indagar nuevos dominios, éstas son “presuntas”, pero al mismo tiempo, aún si se asumen con el más alto grado de confianza, se entiende también que podrían ser “falseadas” en el curso de la nueva indagación, la cual por tanto constituye asimismo un ulterior control de ellas. Por el contrario, en cosmología, dichas teorías están más bien “dadas por descontado”, en el sentido de que las teorías cosmológicas se desarrollan como tipos de “aplicaciones intelectuales” de tales teorías físicas muy generales, que no ofrecen ninguna verdadera ocasión para rechazarlas o modificarlas. No ignoramos ciertamente el hecho de que, en ciertas propuestas recientes planteadas en cosmología, ha surgido la actitud de aceptar al menos una atenuación de determinados principios fundamentales de la física ordinaria para resolver dificultades particulares teóricas (piénsese, por ejemplo, en la posibilidad de evitar el colapso gravitacional —que es una de las mayores dificultades de la física gravitacional, así como del modelo estándar del *big-bang*— atenuando la condición energética y admitiendo la antigravedad). Con todo, estas modificaciones parecen ser *ad hoc* de naturaleza bastante

especulativa, que no se fundan en apoyos empíricos y teóricos independientes.

Esto no significa de ningún modo que las teorías *cosmológicas* no estén sujetas a crítica o a “falseación”. Significa simplemente que estas teorías deben aceptar *explícitamente* como base intocable no sólo algo que podríamos llamar “evidencia astrofísica” de naturaleza *empírica*, sino también un “conocimiento *a priori*” de naturaleza *teórica*. En tal modo las teorías cosmológicas pueden ser confrontadas y discutidas sobre la base de su capacidad para estar de acuerdo coherentemente no sólo con la evidencia específica empírica (como muchas teorías científicas ordinarias) sino también con el contenido teórico de *otras* teorías.

Esta situación no es insólita en la ciencia. La teoría cinética de los gases puede ser contemplada como un ejemplo de cómo la mecánica clásica de partículas no estaba “dada por descontado” no menos de cuanto estaban las leyes experimentales de su campo específico (o sea, las leyes de los gases), a fin de desarrollar teorías aceptables sobre los gases. Se puede decir también (como Hübner, Shapere y yo mismo hemos subrayado muchas veces) que esta confianza en el conocimiento históricamente disponible (incluido el conocimiento teórico) es la condición normal de desarrollo de la ciencia. De todas maneras, en el caso de la cosmología, esta confluencia de diversas teorías disponibles parece más problemática, ya que va contra el reconocimiento de la especificidad, parcialidad y relatividad de los conceptos y principios científicos, que ha sido el signo más decisivo de la ciencia moderna desde los tiempos de Galileo. De hecho, puede ser fascinante pensar en un “matrimonio” entre relatividad general y teoría cuántica, pero por ahora no tenemos una teoría cuántica relativista de la gravitación, y los conceptos que utilizamos poseen significados, al menos operativa y teóricamente, diferentes, dependiendo de la teoría en la que son situados, por lo que se tiene el riesgo de perder su significado preciso en cosmología. Efectivamente, ¿qué sentido puede tener hablar de intervalos temporales del orden de  $10^{-30}$  segundos cuando tratamos del *big-bang*, y de muchos millones de años cuando hablamos de la transformación de las galaxias y de las estrellas? ¿Qué sentido puede tener hablar de distancias que pueden ser del orden de  $10^{-30}$  cm (como la región microscópica coherente originaria de la que surgió nuestro universo visible según la teoría de la cosmología “inflacionaria”) y de las distancias casi infinitas de los sistemas galácticos y extragalácticos que deberían separar las partes de nuestro universo actual?

Un discurso análogo puede ser obviamente repetido para todas las magnitudes físicas que se encuentran en las teorías cosmológicas. En otras palabras, estos conceptos son utilizados como si tuvieran un significado uniforme para toda la cosmología, mientras que en efecto hay partes de la cosmología en las que tienen, por así decirlo, el significado microcontextual de la teoría cuántica, y partes en las que tienen el significado macrocontextual de la relatividad general, mientras que, al mismo tiempo, la evidencia empírica cosmológica se expresa en términos de la mecánica clásica, de la óptica o de la electrodinámica. Esta circunstancia no es ciertamente parangonable a los casos en los que partimos de una teoría dada y después tratamos de definir operativa y teóricamente algunos conceptos homónimos (con significado más o menos diferente) de otra teoría. En



el caso de la cosmología, los conceptos fundamentales parecen poseer una especie de significado “general” que no es exactamente el usado en las teorías específicas parciales que utiliza la cosmología, y, al mismo tiempo, parece ser tal que recoge estos significados particulares. ¿Se trata por tanto de un defecto metodológico? Probablemente no, pero sólo a condición de que estemos dispuestos a garantizar a la cosmología un estatuto que no es exactamente el de las otras ciencias físicas, sino que está más cercano al estatuto atribuido a la filosofía. Se concede a estos conceptos un grado de generalidad que es prácticamente ilimitado, que no es “construido” por una definición formal o por una serie precisa de procedimientos operativos, sino que surge de los diversos significados presentes en el discurso humano, como una especie de connotación común que debe ser “interpretada” a partir de ellos.

La legitimidad de este modo de proceder (o sea, de adoptar nuevamente una actitud hermenéutica) puede ser reconocida a la cosmología por el hecho de que ella asume el universo como campo de indagación; por un lado, el universo no puede tener las características de un objeto científico en sentido propio y, por otro lado, no puede ni siquiera ser considerado como el conjunto de todos los objetos científicos. La razón es que los objetos científicos no son “cosas”, sino los referentes de ciertos conjuntos específicos de predicados (y es éste el motivo por el que pueden ser definidos con precisión), de tal manera que hablar de la totalidad de los objetos científicos significa hablar de la totalidad de los predicados o propiedades científicamente definibles. Ahora bien, seguramente es imposible definir o delimitar un objeto que tenga contemporáneamente todas estas propiedades, simplemente porque esta totalidad es indefinida y no puede por tanto conducir a ninguna definición, pero no es absurdo imaginar un horizonte abierto en el que todas estas propiedades pueden intelectualmente resultar incluidas o, mejor, “disponibles”, y ser usadas cuando se demuestren útiles y aplicables a la cuestión en discusión. Esto es lo que sucede en cosmología y es el motivo por el cual la cosmología está conectada a la filosofía no menos que a la física y, como se ha visto, a la historiografía.

Volvamos ahora al razonamiento delineado arriba, cuando se destacaba que en los casos “normales” en que se aceptaban teorías ya establecidas para indagar en un nuevo campo, estamos dispuestos, por una parte, a reconocer las posibles falsaciones de estas teorías en el nuevo campo (como sucedió, por ejemplo, cuando se comprendió que la mecánica clásica era incapaz de conciliarse con la electrodinámica clásica y se concentraba el esfuerzo en construir modelos mecánicos del campo electromagnético). Pero, por otro lado, aun si damos por descontadas estas teorías (lo que significa que se consideran inmunes a las falsaciones), eso no hace inmune a la nueva teoría que se construye usándolas de base (como ocurrió cuando teorías particulares de gases fueron descartadas a causa de falsaciones específicas aunque estuvieran construidas sobre la base de la “aceptada” dinámica clásica de partículas). Ahora bien, en el caso de la cosmología existe como mínimo la sospecha de que esta inmunización de las teorías auxiliares puede también pasar a las mismas teorías cosmológicas (quizá de la manera en la cual ciertos filósofos como Hübner han sostenido) a causa de la intervención de las

presuposiciones implícitas *a priori* que están implicadas en ellas.

Para indagar en tal cuestión debemos examinar más de cerca el sentido según el cual la extrapolación hacia el pasado de los resultados de las teorías físicas existentes (que es típica de la cosmología, como ya se ha subrayado) no es controlable, puesto que no se refiere a la controlabilidad ulterior de estas teorías “auxiliares” que hemos aceptado considerar por descontadas, sino de las mismas teorías cosmológicas.

## CONTROLABILIDAD DE LAS TEORÍAS COSMOLÓGICAS

La no controlabilidad en cuestión depende en primer lugar, como ya hemos visto, del hecho de que no podemos experimentar los eventos pasados, mientras que muchísimas afirmaciones de las teorías cosmológicas se refieren justamente a semejantes eventos. A este propósito se ha indicado una afinidad entre cosmología e historiografía, pero ahora debemos añadir algo: esta afinidad tiene sus raíces en el hecho de que el tiempo de la cosmología no es el tiempo de la física, sino más bien el tiempo de la historia (o, para ser más exactos, el concepto de tiempo posee numerosos significados en cosmología: a veces es el tiempo de la microfísica, a veces es el espacio-tiempo de la relatividad y a veces es el tiempo de la historia). La indicación más directa de este hecho es que en cosmología hablamos de pasado, presente y futuro, y éstas no son de hecho connotaciones del tiempo físico, sino del tiempo psicológico y existencial que después son extendidas al tiempo histórico. Solamente si tenemos presente esto, podremos comprender por qué el pasado no está “disponible” para efectuar experimentos. De todas formas, volveremos más adelante sobre el problema del tiempo en cosmología.

Una segunda razón, no menos importante, de esta no controlabilidad de las afirmaciones cosmológicas referentes a los eventos pasados es que, a causa de la imposibilidad de disponer de situaciones experimentales en el pasado, no se pueden tomar en consideración las posibles combinaciones de eventos accidentales, y *eliminar* tales fuentes de incertidumbre, como podemos hacer por el contrario en la praxis experimental normal. Para ver más claramente este punto podemos considerar una “proyección en el futuro” (esto es, una predicción), mejor que una “proyección en el pasado” (o sea, una retrodicción). Cuando se usan las teorías físicas existentes para hacer predicciones, podemos esperar tener éxito (y también tener una razón para usar tales predicciones como procedimientos de control para nuestras teorías o hipótesis) sólo si estamos en condiciones de realizar un dispositivo experimental refinado, gracias al cual se construya artificialmente una situación muy bien delimitada e idealizada, que corresponda a la neutralización de todas las posibles perturbaciones y pueda en consecuencia someter a control a la teoría. Pero todo el mundo sabe que podemos predecir hechos “normales” más complejos, que dependan principalmente (aunque no por completo) de nuestra intervención, sólo dentro de cierto margen de error, el cual se hace aún más amplio cuando tenemos que ver con hechos “normales” sobre los cuales no podemos intervenir, especialmente cuando devienen más complejos. Un ejemplo obvio son las predicciones

meteorológicas, pero hay otros ejemplos que pueden ser mencionados: estamos extremadamente interesados en la posibilidad de predecir terremotos, erupciones volcánicas, sequías o inundaciones, pero nos sentimos casi impotentes, no porque pensemos que no poseemos teorías físicas suficientemente refinadas, sino porque sabemos que demasiadas circunstancias accidentales intervienen en tales fenómenos complejos. Aún más problemáticas, y quizá casi sin sentido, son las preguntas del tipo de si el Sahara se transformará en una selva tropical en el correr de dos mil años, o si nuevos vertebrados además de los mamíferos serán producidos por la evolución biológica en los próximos dos millones de años. Esto demuestra cómo la dificultad no desaparece cuando pasamos, por así decirlo, de acontecimientos aislados o individuales a características más globales o generales, o cuando pasamos de pequeñas a grandes escalas temporales: la contingencia opera en todos los niveles.

Habida cuenta de todo lo que hemos señalado, lo que es sorprendente es que, mientras que prever el futuro nos parece muy azaroso y casi cercano a la ciencia-ficción (a pesar de que esté basado sobre una sólida evidencia empírica de la situación presente y sobre teorías científicas que creemos muy sólidas), estemos bastante inclinados a considerar mucho más seriamente las reconstrucciones de la historia del mundo (como las de la teoría de la evolución o la cosmología) fundadas sobre la misma base. Pero esta actitud no es de ningún modo más racional: decir “cómo han ido las cosas” no es de ninguna forma más simple que decir “cómo serán las cosas”, si hacerlo requiere esencialmente un trabajo teórico. Podemos tener una diversa impresión, porque sabemos que el pasado ya ha sido y podemos también tener sus huellas. Pero, desafortunadamente, lo que queremos describir es con exactitud lo que de tales huellas no resulta, y por tanto debemos simplemente hacer conjeturas acerca de cómo “puede ser que haya sido”, no menos que cuando hacemos conjeturas sobre todo lo que “puede ser que un día sea”.

#### PRESUPUESTOS “A PRIORI” DE LA COSMOLOGÍA

Consideremos ahora otros presupuestos *a priori* de tipo diferente, que son indispensables cuando tratamos de hablar de la historia pasada del universo y en particular de sus orígenes. La primera de estas presuposiciones es que, implícitamente, se postula que leyes y principios físicos que se consideran válidos ahora eran válidos también en el pasado. A primera vista, esta presuposición parece ser la misma que la admitida en la ciencia ordinaria cuando tácitamente se presupone la invariancia respecto al tiempo de leyes y principios (de hecho, no sería posible ningún tipo de investigación científica sin tal presupuesto epistemológico). Con todo, se ha de poner en evidencia el diferente tipo de fundamento que este presupuesto recibe en los dos casos. En nuestra praxis “usual” —como ha sido dicho por una larga tradición empirista— somos llevados a confiar en el hecho de que una ley o principio determinado “habiendo sido hallado válido en el pasado” debería continuar siendo válido también en el futuro. Pero en el

caso de la retrodicción de la historia del universo, no podemos repetir esta afirmación, puesto que la cuestión en discusión es precisamente si estas leyes y principios “han sido válidos en el pasado”.

Por tanto, surge aquí toda la debilidad del fundamento empirista: la verdadera situación es que hacemos tales afirmaciones no sobre la base de una experiencia de duración necesariamente muy corta (que puede realmente calificarse como una “experiencia presente”), sino sobre algún otro *fundamento a priori*, el más común de los cuales ha sido en forma tradicional la creencia en la *uniformidad de la naturaleza*. En cosmología, esta presunción de la uniformidad de la naturaleza se enmascara bajo la forma de los diferentes postulados de isotropía y homogeneidad, de los cuales sería ciertamente arbitrario decir que están empíricamente fundados, ya que la evidencia empírica es siempre muy limitada y, si la tomáramos con seriedad, hablaría más bien contra la isotropía. Sólo introduciendo idealizaciones muy fuertes podremos postular estas isotropías.

Esto no es ilegítimo, admitido que estamos conscientes de introducir de este modo determinadas “condiciones de inteligibilidad” que tienen naturaleza filosófica y no pueden justificarse sobre una base puramente física. Es más, en cierto sentido, tales condiciones se mueven en dirección opuesta a la de la ciencia física moderna, que ha sido caracterizada por una creciente acentuación del carácter *local* de definiciones y leyes a causa de su anclaje operacional. La explícita recuperación de tales requisitos de isotropía y homogeneidad (que eran implícitamente admitidos en la física tradicional) es una interesante confirmación de cómo el horizonte filosófico de la generalidad viene a completar en cosmología modos puramente físicos de razonar.

## EL TIEMPO EN COSMOLOGÍA

Discutir aunque sea sólo los más fundamentales de dichos postulados de isotropía y homogeneidad nos conduciría demasiado lejos, mientras que puede ser útil discutir brevemente la cuestión del tiempo, que muestra muchas características en común con este tipo de problema. Hoy en día no suscita controversia que la *definición física* de tiempo ha de ser necesariamente local, y ello porque el tiempo mismo, no menos que el espacio, puede devenir una magnitud física dependiendo de la posibilidad de desarrollar determinadas y concretas operaciones de medida. Desde un punto de vista práctico, la determinación de una congruencia temporal requiere siempre una elección de relaciones específicas en un proceso natural, que estén dotadas de cierto tipo de periodicidad, de modo que no existe ninguna posibilidad de medir un tiempo “puro”. La importancia de este hecho es tan conocida que ha sido considerado como la lección epistemológica más profunda de la relatividad de Einstein y como el más claro fundamento del planteamiento conceptual operacionalista de la ciencia contemporánea (como P. W. Bridgman ha puesto en evidencia particularmente).<sup>[8]</sup> Pero la física moderna no sólo descarta la noción de tiempo “puro”. Renuncia asimismo a la idea de un tiempo “universal”, es decir, de un

tiempo que podría ser definido ampliando o generalizando el tiempo local de la definición física originaria. Es de nuevo la teoría de la relatividad la que ha demostrado que no existe ninguna “simultaneidad global” y que, en consecuencia, no existe tampoco un tiempo universal: de hecho, éste sería el equivalente del tiempo absoluto newtoniano, cuya eliminación es habitualmente presentada como una de las más sorprendentes y revolucionarias conquistas de la ciencia contemporánea, cuyo mérito es de la teoría de Einstein. Pero ahora está claro que, sin un tiempo universal tal, todo discurso acerca del pasado, del presente o del futuro pierde significado (y también ésta es una consecuencia bien conocida).

Frente a todo ello, debemos reconocer de todas formas que la cosmología utiliza el concepto de *tiempo cósmico*, que es esencialmente un equivalente del viejo tiempo absoluto, permitiendo en particular hablar del pasado, presente y futuro, del universo. ¿Cómo es posible esto para una ciencia que hunde sus raíces en la teoría general de la relatividad? La dificultad podrá desaparecer, o al menos reducirse drásticamente, si admitimos que este tiempo cósmico no se introduce por medio de una “extensión” muy problemática del tiempo local, que iría contra la teoría general de la relatividad, sino que es más bien la expresión del hecho de que el tiempo local es en sí mismo un “recorte” operacional realizado en el ámbito de un tiempo *general*, que de alguna manera es ya “conocido” y que constituye el presupuesto intelectual para la comprensión y la representación de nuestra experiencia. En otras palabras, el tiempo físico es el resultado de una especificación científica de un concepto *filosófico* más general de tiempo, y esta especificación puede dar origen a un tiempo local cuando es operacionalizada, y a un tiempo cósmico cuando es asumida “heurísticamente” en cosmología para hablar del universo y de su evolución. Permítasenos subrayar que algo muy semejante sucede con el “sustrato” del universo, que desempeña un importante papel en cosmología, pero que está al mismo tiempo en contraste estridente con uno de los resultados centrales de la teoría general de la relatividad, es decir, con la célebre disolución operada por Einstein de todo observador privilegiado, que implica la disolución de todo sustrato cronogeométrico.

Como se ha subrayado más arriba, en cosmología las complicaciones relativas al tiempo aumentan por el hecho de que ella trae consigo no solamente tratamientos relativistas del tiempo, sino también tratamientos cuánticos. En particular, esto conduce a ciertas especulaciones referentes al “origen” del tiempo mismo e incluso la pretensión de que el universo “era” un microobjeto “cuando” (o sea, “en el tiempo en que”) no existía “todavía” ningún tiempo físicamente concebible. Decir que estos modos de hablar son metafóricos es lo menos que se puede hacer, pero no es suficiente, puesto que se debería especificar si podemos suprimir la metáfora y hablar clara y explícitamente. Eso no parece ser posible si se pretende tener confianza en una definición de tiempo científicamente circunscrita, mientras que sería posible admitiendo una noción filosófica general de tiempo, en la cual se incluyan homogeneidad y direccionalidad.

Se podría objetar que la existencia del tiempo cósmico es una *hipótesis* científica aceptable, si se admite la existencia del espacio de Robertson-Walker (que a su vez parece adaptarse bien a las características científicamente verificables de nuestro

universo). De todas maneras, no es ésta una objeción convincente, ya que la existencia del tiempo cósmico se admitía también cuando tal posibilidad de una justificación hipotética no había sido descubierta todavía, y eso simplemente porque no admitiendo el tiempo cósmico no tiene ningún sentido hablar de evolución cósmica. Por esta razón, podemos afirmar que los cosmólogos seguirían utilizando esta noción incluso si resultara que existiera algún error en los razonamientos abstractos que permiten justificar hipotéticamente algo que puede ser interpretado como tiempo cósmico según cierto modelo de espacio (el modelo de Robertson-Walker). Y el aspecto importante es precisamente esta *interpretación*: de hecho, sólo si poseemos ya esta noción de tiempo cósmico estamos en grado de “reconocerla” bajo las condiciones formales expresadas por los resultados quizá abstrusos de ciertos requisitos matemáticos (¡como la existencia de una única “lámina” del espacio-tiempo según la hipersuperficie de Cauchy de curvatura media constante extrínseca!).

Consideremos ahora brevemente cómo esta noción de tiempo “general” funciona intrínsecamente dentro de aquellos modelos en los cuales se presupone la uniformidad de la naturaleza, de la que hemos hablado más arriba. Una razón por la que la presuposición de la uniformidad de la naturaleza es problemática es que nuestras leyes y principios físicos se refieren no a la naturaleza en su conjunto, sino a algo que se podría calificar como aspectos o componentes particulares de la naturaleza, como la masa, la energía, la carga, los campos, etc., de modo que lo que deberíamos considerar invariantes son las leyes y los principios referidos a estos aspectos o componentes. Pero aquí la dificultad consiste en el hecho de que, cuando llegamos a los “orígenes”, estas leyes y principios, en cierto sentido, tendrían que ser válidos antes de que existieran aquellas entidades a las que se aplican, si verdaderamente tuviéramos que inferir el origen de estas entidades de la validez de tales leyes y principios. Un modo posible de evitar esta dificultad es admitir que estas leyes y principios tienen un estatuto atemporal, en el sentido de que regulan el curso de los acontecimientos que acaecen en el tiempo sin ser ellos mismos dependientes del tiempo. Esto es una posibilidad, pero es necesario estar conscientes de que, haciéndolo así, se piensa realmente en un tiempo absoluto, respecto del cual estas leyes y principios son invariantes, y que es distinto del tiempo que aparece como parámetro propio en la formulación de dichas leyes e “interpretado” por éstas como correlato, en cierto modo, del espacio, la materia, la energía, etc. Parece que sea necesario un fondo de espacio-tiempo atemporal al objeto de llevar a cabo una teoría del espacio-tiempo “físico”. Para eliminar la contradicción de este tipo de razonamiento, debemos admitir que estos “tiempos” pertenecen a dos niveles diferentes de conocimiento, siendo uno de ellos, en cierto sentido, metateórico respecto del otro. Una manera de atribuir a estas afirmaciones un significado suficientemente comprensible es reconocer que el metadiscurso general en el que se coloca el tiempo más fundamental es el del trasfondo filosófico, que viene presupuesto como condición de inteligibilidad por todo discurso científico más específico y parcial.

No sería difícil mencionar otras cuestiones de naturaleza análoga, pero lo que hemos dicho es suficiente para los fines de nuestra discusión. Sin embargo, ahora preguntémosnos: ¿todo esto significa que las indagaciones cosmológicas, y en particular las concernientes al origen del universo, son autodestructivas, circulares e incorrectas? De ningún modo. Esto simplemente corresponde al hecho de que, cuando afrontamos tales cuestiones, hacemos frente a los problemas particulares ligados al “punto de vista de la totalidad”, un punto de vista que la ciencia normalmente trata de eliminar, pero que posee una tendencia casi invencible a reaparecer, porque la totalidad constituye de modo inevitable el trasfondo y el cuadro de referencia de todo nuestro conocimiento. De hecho, no podemos tener nunca una experiencia singular sin concebirla como parte de un todo: tenemos conciencia de que esta experiencia constituye una especie de puesta a prueba de un detalle perteneciente a una estructura mucho más amplia, dentro de la cual ocupa un determinado puesto (en un sentido muy vasto del término). Es la presencia de este horizonte global lo que nos da la posibilidad de hacer inteligibles los elementos singulares de nuestra experiencia.

La ciencia moderna se ha caracterizado, entre otras cosas, por el hecho de poner límites a esta aspiración hacia la totalidad a través de una doble actitud. En primer lugar, afirmando que un conocimiento correcto y satisfactorio de los detalles, de las partes y aspectos particulares, puede conseguirse sin presuponer una comprensión del todo. Podemos denominar a esta actitud el “prerrequisito galileano”, ya que fue Galileo quien explícitamente propuso la delimitación de la indagación sobre la naturaleza a una restringida serie de características o propiedades de las cosas empíricamente comprobables, y, sobre todo, introdujo una especie de tripartición entre el sistema físico observado, el observador y el resto del mundo. Galileo sostenía que era posible un conocimiento satisfactorio y objetivo de un sistema físico sin tomar en consideración al observador ni al resto del mundo (que en este contexto puede significar aquel “todo” considerado irrelevante para una indagación científica de un sistema aislado). Aquí, a propósito, puede verse el origen del principio de localización, que permaneció como fundamental para la física hasta la llegada de la teoría cuántica.

En segundo lugar, la ciencia moderna presumía que cuando fuera necesaria una consideración de sistemas complejos (sistemas que, en este sentido, pueden considerarse como constituyendo un “todo” respecto de “sus” partes y componentes), la comprensión y explicación del todo consistiría sencillamente en la comprensión del funcionamiento de sus partes o componentes: dicha comprensión “resultaría” de sus combinaciones, de conformidad con las leyes y principios que las regulaban.

Quizá es correcto decir que la combinación de estas dos actitudes constituye la esencia del planteamiento analítico. Bajo el primer punto de vista, se hace completamente ilegítima la problematización del todo, mientras que, bajo el segundo, se confiere a esta empresa una legitimación limitada, indicándose las condiciones particulares para su investigación. En este sentido, la cosmología es la expresión de este

tipo de legitimación y de las condiciones según las cuales se admite que sea científicamente aceptable. En particular, la cosmología es una expresión de aquella elección epistemológica que ya hemos hecho evidente arriba, es decir, la de valerse de teorías físicas existentes (que son en forma necesaria “parciales” y también “locales”, en el sentido ya especificado) y tratar de extraer de ellas una teoría satisfactoria de aquel “todo” que es el universo. De todas formas, como ya habíamos señalado en aquella ocasión, esta estrategia puede proporcionar como máximo cierta descripción y una “comprensión” hermenéutica de esta totalidad, sin que se alcance una genuina teoría nomológica de ella.

Pero los problemas apenas discutidos indican que tampoco esta empresa puede ser perseguida sin la intervención de algún elemento *a priori*, siendo esto un síntoma del hecho, ahora mencionado, de que el todo está “ya allí” cuando nos empeñamos en la adquisición del conocimiento, y que no podemos por menos que desarrollar nuestro conocimiento en conformidad con nuestras concepciones de esta totalidad, que se hallan implícitas también en nuestro trabajo analítico.

Puesto que la filosofía es típicamente la actitud intelectual que aspira a satisfacer tal esfuerzo de comprender la totalidad, no es difícil ver cómo las presuposiciones que hemos indicado son presuposiciones filosóficas típicas y cómo juegan un papel particularmente importante cuando la ciencia quiere enfrentarse con el problema de la comprensión del todo. Por esta razón, debemos decir que el mismo concepto de *universo* es un típico concepto filosófico, y el hecho de que la ciencia lo haya puesto bajo su escrutinio la induce necesariamente a aquel intercambio con la filosofía que había conocido al comienzo, pero que se ha considerado que había sido eliminado en tiempos más recientes.

Una confirmación de las observaciones generales arriba expuestas proviene de muchas consideraciones particulares. La primera es la bien conocida dificultad de definir el universo como un “objeto”, condición que parece indispensable a la cosmología para ser una “ciencia de alguna cosa”, pero que es difícil de satisfacer. Si se asume una definición del tipo de la introducida, por ejemplo, por Bondi,[9] según la cual “el Universo [...] es el conjunto más amplio de todos los objetos físicamente significativos”, encontramos problemas lógicos y consecuencias paradójicas. Si tratamos de evitar esto, definiendo el universo como “el conjunto de referencia de cierto modelo cosmológico”, [10] evitaremos incoherencias formales pero nos hallaremos inmediatamente frente al problema de saber si nuestro modelo captura en verdad el todo, o sea el universo, o si es sólo el modelo de una estructura muy amplia y compleja de objetos pertenecientes al universo, pero sin agotar al universo mismo. En otras palabras, la idea de unidad y totalidad, que es la verdadera característica formal del concepto de universo (en el sentido clásico de “formal”) parece ser demasiado primitiva para ser capturada por definiciones científicas explícitas. Se ha indicado ya este hecho y también la que parece ser la razón del mismo, es decir, aquí está implicado un tipo muy especial de “infinito”. De hecho, la impresión espontánea podría ser que la dificultad lógica de concebir el universo como la “totalidad de los objetos” reside en la imposibilidad de abrazar, incluso teóricamente, tal



totalidad, que es al menos indefinida, si no efectivamente infinita. De todas maneras, no es éste el problema mayor, pues cuando hablamos de un objeto de indagación entendemos una “cosa” considerada bajo un específico “punto de vista”,<sup>[11]</sup> y puesto que los puntos de vista bajo los cuales una cosa puede ser observada son potencialmente infinitos, vemos que, si el universo debiera contener la totalidad de los “objetos”, sería ya potencialmente infinito incluso conteniendo sólo una cosa. Si esto significa contener al mismo tiempo todas las cosas y todos los objetos, el problema de aferrarlo se hace verdaderamente desesperado.

Además, la consideración de esta “totalidad” implica la violación del “prerrequisito galileano” indicado arriba, ya que no sólo los sistemas físicos singulares sino también el observador y el resto del mundo necesariamente deben estar incluidos en el universo, si éste ha de ser realmente el “todo”. Esta condición parece ser efectivamente satisfecha por la cosmología contemporánea, la cual en forma tácita abarca bajo su sombra, en particular, una teoría del origen de la vida y las teorías evolucionistas comunes sobre el origen del hombre. De todas formas, esto no responde a nuestras dificultades porque equivale a incluir a las otras personas entre los objetos de la indagación, pero no elimina la peculiaridad del “observador” y de su subjetividad, que permanecen escondidas en las características epistemológicas más delicadas de la cosmología. La más notable de estas características es el uso del concepto de tiempo histórico, que implica las nociones de pasado, presente y futuro, las cuales no son objetivas, en el sentido de ser intrínsecas a los objetos, sino que tienen significado sólo respecto a un sujeto consciente el cual diga “ahora”. Si se considera atentamente este punto, se podría creer que el principio antrópico, que introduce la consideración de la conciencia humana en la cosmología, de un modo que parece gratuito y extrínseco a muchos estudiosos, no es quizá ajeno al trasfondo epistemológico de esta disciplina.

## LOS LÍMITES CON LA METAFÍSICA

Los problemas que hemos afrontado nos conducen a plantear una pregunta general: “¿cómo se puede tratar de comprender la totalidad?”. Puesto que el todo no es obviamente el contenido de ninguna experiencia posible, sino, como se ha visto, el trasfondo implícito que permite toda experiencia, no puede ser objeto de ninguna indagación empírica directa. Esta observación parece condenar definitivamente a la cosmología a proporcionar un seudoconocimiento. Con todo, si hubiese que comprender la totalidad de este modo, no sólo la cosmología sino también la filosofía estarían condenadas como empresa ilusoria. Pero no es así, sencillamente porque la totalidad no debe ser concebida como la “totalidad de lo real”, es decir, como el conjunto efectivo acumulativo de todos los individuos existentes, con todas sus propiedades y características. Es obvio que si la filosofía pretendiera conocer la totalidad de lo real, merecería la despreciable ironía con la que sus enemigos la consideran muchas veces. Pero los filósofos no son personas obtusas y ambiciosas que se consideren capaces de

conocer todas las cosas y todas las propiedades de las cosas, simplemente meditando o leyendo libros de otros filósofos. Más bien, la filosofía trata de entender la totalidad en el sentido de elaborar y analizar aquellos conceptos y principios más generales de la realidad que pueden ayudarnos a comprenderla en la diversidad de todos sus aspectos, y esto, se espera, encontrando *algunos* conceptos y principios de *gran generalidad*, lo que, después de todo, no es un proyecto de locos.

Como pueda ser desarrollada esta tarea es uno de los argumentos más controvertidos de la filosofía y no lo trataremos ciertamente aquí. Mejor nos conformaremos con afirmar que una solución de la cuestión, que estamos inclinados a aceptar y que es también armonizable con la praxis científica, es que esta indagación acerca de la totalidad sea concebida como una reconstrucción ideal que comienza desde la experiencia efectiva y generaliza principios y criterios de inteligibilidad que se demuestran fructíferos en algunos campos restringidos, pero que, al mismo tiempo, parecen ser fructuosos *porque* poseen un alcance universal. (Puede dejarse aquí sin decidir si estos principios son abstraídos de la experiencia en sentido aristotélico, o si son platónicamente innatos, o *a priori* en sentido formal kantiano.)

Lo que es importante en este modo de proceder es que las consecuencias de la aplicación de estos principios generales pueden conducir también a incluir en el todo (entendido esta vez como la “totalidad de lo real”) entidades no pertenecientes a la evidencia empírica en la que los mismos principios generales han sido usados por primera vez, y ello porque éstos son entendidos como principios de la totalidad y por tanto susceptibles de una aplicación indefinida. Podemos llamar a este uso de principios y conceptos el *uso sintético de la razón*, para contraponerlo al *uso analítico*, del que ya se ha hablado.

El proceder apenas descrito es típico de la metafísica, pero es operado también en la ciencia. Toda ciencia trata de proporcionar una información completa de su campo de indagación y eso significa numerosas cosas: la posibilidad, o ciertamente la necesidad, de introducir entidades teóricas, además de las que son descubiertas de manera empírica y descritas usando los instrumentos empíricos admitidos por dicha ciencia; la aplicación ilimitada de estos principios generales, lo que implica no sólo su indiferencia respecto a las propiedades particulares o accidentales de las entidades singulares a las que se aplican, sino asimismo la posibilidad de aplicarlos para cubrir el campo *completo* de indagación ya sea de manera sincrónica (lo cual significa prácticamente respecto de toda región espacial en un tiempo dado) o diacrónica (que significa respecto a todos los posibles instantes temporales). De este modo vemos cómo la homogeneidad y la isotropía del tiempo y del espacio están ya implícitas en este “punto de vista de la totalidad” que hallamos en la metafísica, así como también en la actitud intelectual más general de la ciencia.

¿Se incluye, en esta perspectiva, la consideración del pasado y del futuro, y, en particular, el problema del “origen”? No necesariamente. En el caso de las ciencias, puesto que está claro desde el comienzo que cada una de ellas concentra su indagación sobre una totalidad circunscrita, se admite tácitamente que el “resto de lo real” (en muchos sentidos que aquí no se mencionarán) queda fuera de dicha consideración, de

modo que el problema del origen en verdad no surge. Por ejemplo, la biología da por descontada la vida sin preguntarse de dónde viene, la química hace lo mismo con los elementos y la física lo hace con la materia, la energía, las partículas y los campos. De todas formas, no es imposible (y sucede efectivamente) que se planteen preguntas sobre estos orígenes, pero entonces no se trata ya de cuestiones científicas sino filosóficas y, más aún con precisión, de cuestiones cosmológicas, aunque no estén en forma necesaria formuladas propiamente en cosmología. Así por ejemplo, la cuestión del origen de la vida es de naturaleza *cosmológica*, ya que no se refiere en puridad a “lo que es la vida” (problema en cierto sentido para la biología), sino a “cuál es el puesto de la vida en el todo”, y eso puede ser visto como un problema metafísico si el todo se entiende con la máxima generalidad, o bien como un problema cosmológico si el todo es entendido como el conjunto de la naturaleza.

Por tanto, hemos visto cómo las cuestiones cosmológicas son cuestiones filosóficas por su misma naturaleza. No obstante, se puede tratar de responder a las cuestiones planteadas recurriendo al conocimiento científico. Así, para volver a nuestro ejemplo, se puede tratar de responder a la pregunta sobre el origen de la vida remitiéndola a la química, y después responder al problema de la constitución de los elementos químicos remitiendo a la física. ¿Y después? ¿Es la física la base fundamental para resolver el problema del origen? La respuesta es delicada, pues un problema no cambia de *naturaleza* porque se recurra a algunos instrumentos particulares para resolverlo, y en este sentido un problema cosmológico permanece filosófico a pesar de que sea estudiado con la ayuda de una ciencia.<sup>[12]</sup> Por otro lado, se puede estar convencido de que la física efectivamente proporcione la solución de este problema, o como poco que es la única disciplina competente para darnos una posible solución: en este caso, simplemente se atribuye a la física la competencia necesaria para tratar la *totalidad* en el sentido más amplio del término, y eso equivale a hacer una *metafísica*. Este punto de vista no es de por sí absurdo, sino que debería ser sostenido demostrando que los conceptos físicos y las teorías físicas son independientes de presuposiciones extrafísicas *a priori*, y poseen una validez ilimitada y omnicomprensiva. Pero es esto justamente lo que ha demostrado ser problemático en el curso del presente capítulo.

Sin repetir ahora cosas a las que ya nos hemos referido, evidenciamos que todas las extrapolaciones drásticas, que son comunes e indispensables en cosmología, tienen el carácter de generalizaciones metafísicas, incluso si la *totalidad* a la que son extendidas es simplemente la “totalidad de la naturaleza”. El ejemplo más instructivo de ello es el hecho ya discutido de que las leyes físicas locales se presumen válidas “en todas partes y en cualquier tiempo”: esto parece basarse en el carácter *asumido* de una uniformidad cósmica, que podría ser más o menos justificable sobre la base de lo que conocemos de manera empírica del universo accesible, pero un poco de reflexión es suficiente para ver que es la admisión de una validez ilimitada de estas leyes lo que efectivamente *define* el significado de esta uniformidad cósmica. Por esta razón, debemos decir que estas leyes juegan el papel de principios no locales, en un sentido que no coincide con el significado físico común de no localidad, sino más bien corresponde exactamente al requisito clásico

de *universalidad y necesidad*, que es el signo distintivo de los principios metafísicos.

Que las cosas sean de ese modo se confirma por el hecho de que estas leyes se presumen determinadas con un grado de exactitud prácticamente infinito, pues, de otra forma, incluso una variación accidental en las condiciones de aplicación, que correctamente podría considerarse sin importancia desde un punto de vista local, produciría una total falta de confianza desde el punto de vista de las consecuencias cósmicas que deberíamos extraer de esta aplicación (véase cuanto ya se ha dicho respecto de las retrodicciones cosmológicas). Ahora bien, una tal exactitud más allá de todo margen de error es nuevamente un signo típico de los principios metafísicos y es extraña al concepto mismo de ley física.

Otra circunstancia bastante sorprendente, si la consideramos desde el punto de vista de la metodología científica estándar pero que es conforme al modo de razonamiento metafísico, es que las leyes físicas en cuestión han de ser invariantes no sólo, en sentido genérico, respecto al tiempo y al espacio, sino también respecto a la evolución del universo. Este punto es crucial porque muestra claramente cómo la uniformidad cósmica no es en verdad un presupuesto necesario para la extrapolación de las leyes físicas locales, como pudo parecer cuando se consideraban simplemente el tiempo y el espacio. En realidad, estas leyes parecen ahora ser válidas incluso a pesar de una profunda no uniformidad, o sea, a pesar de que su campo de aplicación (el universo real) se convierta en algo radicalmente diferente en los diversos estadios de su evolución, pues ellas no son sólo “invariantes respecto al espacio-tiempo” sino asimismo “invariantes respecto a la evolución”. Además, dichas leyes son tales que permanecen independientes de la evolución del universo y al mismo tiempo son capaces de predecir tal evolución. Desde este punto de vista, las leyes nuevamente participan de la naturaleza de los principios metafísicos, que se entiende que explican la mutación y el cambio, e incluso lo predicen, porque son válidas independientemente del cambio, dado que poseen una naturaleza inmutable. Además, en esencia a causa de esta característica las leyes son metaempíricas, puesto que el cambio domina el reino empírico; y, si son así, no hay que maravillarse de que no estén sujetas a las condiciones del espacio, del tiempo, del cambio, la uniformidad o no uniformidad, etc. Estas condiciones caracterizan al mundo empírico, concreto y material, pero no al mundo de la razón. La atribución de las mencionadas invariancias a los principios metafísicos es, por tanto, una clara indicación de que son principios de racionalidad, y en la medida en que las leyes físicas están dotadas de invariancias semejantes son consideradas como racionales, en el sentido de ser aquello que específicamente es metaempírico.

Terminaremos la discusión de este punto indicando una consideración final que da valor a la visión arriba delineada. Incluso atribuyendo a las leyes físicas conocidas las características metafísicas apenas mencionadas, restan todavía muchas dificultades en las teorías cosmológicas. ¿Cómo se intenta superarlas? A veces introduciendo nuevos principios teóricos, pero también postulando metaempíricamente ciertas *condiciones factuales*, que no son, a su vez, justificables en el ámbito de la teoría que las presupone. Entre las dificultades, o como poco, según se ha visto en parte, entre las “cuestiones

abiertas” del modelo cosmológico estándar están la curvatura cero, la paradoja de la causalidad, la estructura del horizonte, la isotropía y la homogeneidad; y un mérito del modelo inflacionario es que puede resolver estos problemas.

Tal modelo, de todas maneras, se apoya sobre dos conjeturas: que nuestro universo visible uniforme sea el resultado de la expansión de una cantidad de materia que ocupe una región del orden de los  $10^{-30}$  cm, expansión que comenzó cuando el universo tenía una edad de sólo  $10^{-35}$  segundos; y que a esta escala de magnitudes tan evanescente no estuviera presente en el espacio ninguna subestructura caótica, para que este “aplanamiento” pudiese desplegarse en el (indicado) aplanamiento de nuestro mundo observable gracias a la acción de la antigravedad. Se ve de manera fácil que estas dos hipótesis son presuposiciones *factuales* auténticamente no controlables de carácter *sintético*, para las cuales no se proporciona otra justificación en la teoría nada más que el hecho de que resuelven ciertas cuestiones *teóricas* abiertas. Encontramos aquí de nuevo las características del *uso sintético de la razón* que es típico de la metafísica.

Caso separado, aunque no menos significativo, lo constituye el uso directo en cosmología de expresiones que son verbalmente idénticas a ciertas formulaciones metafísicas, en el sentido más fuerte, e incluso más discutido, de la metafísica. Nos referimos aquí, por ejemplo, a conceptos como “génesis” o “creación de la nada”, que se usan en la cosmología cuántica contemporánea para interpretar ciertos resultados teóricos (o matemáticos). Con el fin de evitar toda interpretación puramente metafísica de estas expresiones, se puede tratar de señalar, en primer lugar, que no son inevitables, dado que no es absolutamente cierto que la teoría general de la relatividad sea la única teoría pertinente para afrontar el problema del estado inicial absoluto del universo. De todas formas, éste es un expediente demasiado “especial”, pues no se puede tener confianza en la teoría general de la relatividad para construir nuestras teorías cosmológicas y después recordarnos que tal teoría puede no ser la única o la mejor base de la cosmología, justo en el momento en que descubrimos que puede conducir a interpretaciones metafísicas que no nos gustan.

Objeción más seria parece ser que los resultados matemáticos interpretados así sean, después de todo, solamente ciertos casos particulares de *singularidad*, dependientes de propiedades matemáticas especiales de la compleja variedad espaciotemporal utilizada para representar un universo que satisfaga ciertos presupuestos cosmológicos. En nuestro caso, eso significaría reconocer la existencia de un *cero absoluto de tiempo*, y esto no debería ser más sorprendente o “metafísico” que el descubrimiento de la existencia de un *cero absoluto de temperatura*.<sup>[13]</sup> No obstante, las cosas no son así de simples. Antes que nada, porque en todo modelo matemático de un sistema concreto estamos obligados a interpretar que *todas* las expresiones matemáticas expresan propiedades del sistema, de modo que no podemos eliminar algunas como subproductos matemáticos accidentales que no tienen significado concreto. (Nótese, incidentalmente, que la tendencia en cosmología es exactamente la opuesta, porque todas las posibilidades sacadas a la luz por el mecanismo matemático son explotadas cuando pueden servir para dar plausibilidad a algunas presuposiciones gratas: piénsese simplemente en la antigravedad, cuyos

sostenedores subrayan que puede ser justificada en las teorías de gran unificación.)

Ahora bien, si así están las cosas, se ha de reconocer que la existencia de un cero absoluto de tiempo es categóricamente diversa de la existencia, digamos, de un cero absoluto de temperatura, puesto que plantea el problema de un *origen* que el ejemplo de la temperatura no plantea. Por otro lado, si nos quedamos en el ámbito de referencia de la teoría general de la relatividad, será obvio que no puede imaginarse ninguna acción física que pudiera producir causalmente el universo “antes” del cero absoluto de tiempo. ¿Nos impide esto tal vez preguntarnos si pudiera existir una causa del universo? Naturalmente que no, admitido que no pretendemos que esta causa sea *física*, es decir, una causa expresada a través de las características altamente especializadas y restringidas de nuestras teorías físicas actuales. En tal caso, una causa semejante merecería ser llamada auténticamente metafísica. La física en cierto modo no nos *obliga* a admitir una causa tal, pero también se halla lejos de impedirnoslo. Sólo si se transforma la física en una metafísica (o sea, si pretendemos que la causalidad físicamente definible sea la *única* causalidad), podremos concebir esta afirmación.[14] Teniendo en cuenta estas observaciones, parece arbitrario decir que la situación aquí considerada, si es correctamente apreciada, muestra que el universo es él mismo una causa incausada o, en términos tradicionales, una *causa sui*, tal que “cualquiera que pueda aceptar el concepto de la Divinidad como *causa incausada*, puede seguramente aceptar al universo mismo como causa incausada”. [15] De hecho, debemos decir que el concepto físico de causalidad excluye efectivamente la posibilidad de una causa incausada (de otra manera toda explicación causal sería intrínsecamente arbitraria, ya que se podría siempre sugerir a propósito de todo fenómeno que es causado simplemente por sí mismo), admitiendo por el contrario que el concepto de causalidad a su más alto nivel de generalidad (o sea, metafísico) no excluye la posibilidad de una causa no causada. Ahora bien, es cierto que si este concepto parece estar lógicamente fundado de por sí, no podemos rechazar aplicarlo, admitido que estamos conscientes de que el *modo* en el que es aplicado define su campo de aplicación: eso significa que, si lo aplicamos en cosmología, estamos *ipso facto* realizando una afirmación de “cosmología metafísica”. Es verdad que bien podemos aceptar la idea de Universo como causa no causada, pero esto significa sencillamente aceptar (en modo inconsciente) una metafísica inmanentista más que trascendentalista.

Razonamientos muy similares pueden darse en referencia a otros modos de “eliminar” el problema de explicar las condiciones iniciales, por ejemplo: en el ámbito de la gravedad cuántica.[16] Estas eliminaciones tienen sentido sólo en la medida en que la física viene dotada esencialmente del papel y del poder de una metafísica.

## CONCLUSIONES

Todo lo que se ha visto en este capítulo es cómo, con el desarrollo de la cosmología, la ciencia contemporánea ha encontrado muchos lazos con la filosofía, que parecían

abandonados desde hacía más de un siglo. De hecho, no sólo era un dogma ampliamente aceptado que la indagación científica tuviera que evitar atentamente compromisos o dependencias filosóficas, sino que se presumía también (como hemos visto al comienzo) que el progreso de la ciencia habría vuelto en forma gradual superflua a la filosofía. Como máximo se concedía que la filosofía podía desplegar un trabajo útil analizando la ciencia (especialmente su lenguaje y su metodología) y poniendo al día la visión actual del mundo añadiéndole los progresos del conocimiento científico. Esta perspectiva positivista está claramente superada por las más recientes orientaciones científicas, en el sentido de que se hace cada vez más claro que la investigación científica *incorpora* conceptos y principios filosóficos, contribuyendo en cierto modo a refinarlos y a hacerlos fructíferos. La cosmología no es, después de todo, el único ejemplo: las actuales indagaciones acerca del problema mente-cuerpo constituyen otro interesante campo en el que la conceptualización filosófica y las teorías científicas se sitúan en contacto estrechísimo, contacto que no significa que finalmente traigamos la luz de la ciencia para iluminar las oscuridades filosóficas, sino que recogemos de la ciencia una gran cantidad de información para mejorar nuestra comprensión filosófica de esta cuestión fundamental.

De hecho, cada vez que hemos sido obligados a reconocer —en las precedentes reflexiones— que ciertas teorías o presuposiciones cosmológicas no están del todo justificadas o sobrepasan los actuales estándares de la ciencia física, no hemos llegado nunca a la conclusión de que eso haya condenado a la cosmología. Más bien, nos hemos sentido inclinados a ver cómo la adopción de tales presuposiciones era peculiar de su manera de ser científica, manera que no sólo implica el “uso” de determinados principios generales filosóficos (como sucede también en el caso de otras ciencias), sino que está ulteriormente caracterizada por la adopción de numerosas actitudes intelectuales (de las cuales es típica la adopción del “punto de vista de la totalidad”) que se sitúan entre los rasgos relevantes de la filosofía. Todo ello no acarrea, como parecen creer ciertos estudiosos positivistas, el riesgo de corromper la pureza del rigor científico, sino que es un paso hacia la recuperación de la unidad del conocimiento, que se ha perdido desde hace demasiado tiempo. Esta unidad deriva no tanto del uso de un *único* tipo de lenguaje, de conceptualizaciones o de metodologías (la unidad del reduccionismo), sino más bien de la utilización de diferentes perspectivas intelectuales en mutua interrelación y retroacción referentes a determinados *problemas* comunes. Ahora bien, como hemos visto, el universo es difícilmente concebible como un “objeto” científico, siendo también difícil definirlo como un “concepto” preciso (más bien es algo parecido a una “idea” en sentido kantiano), sin embargo; ha planteado seguramente uno de los *problemas* intelectuales más estimulantes para la humanidad desde sus orígenes. Filosofía, mitología, religión, arte y ciencia han tratado de afrontar este problema y sería arbitrario excluir una u otra de estas perspectivas, ya que todas nos ayudan a “comprender” el universo. Por tanto, es cierto que los progresos más prometedores en la comprensión intelectual del universo pueden derivar de su reconocimiento como problema, a la vez, filosófico y científico.





[1] Más precisamente: mientras la expresión “filosofía natural” se ha usado por muchos siglos, el término “cosmología” fue introducido formalmente para indicar un subdominio de la filosofía desde Christian Wolff, cuya división sistemática de las disciplinas filosóficas —y su correspondiente terminología— se hizo habitual. Wolff propuso dividir la metafísica tradicional en dos partes: metafísica general u “ontología”, y metafísica especial, que, a su vez, dividió en “teología”, “psicología” y “cosmología” (Cf. Ch. F. Wolff, “Discursus praeliminaris de Philosophia in genere”, en *Philosophia rationalis sive logica...*, Officina libr. Rengeriana, Francfort-Leipzig, 1728, núm. 77). De este modo, cosmología fue la nueva denominación de la filosofía natural tradicional, aunque con ciertos matices nuevos de significado que consideraremos más adelante. Esta clasificación, que pasó pronto a los manuales, se da por descontada también por Kant, que discutió estos sectores de la metafísica tradicional en la *Dialéctica trascendental* de su *Crítica de la razón pura*. En particular, en el lib. 1º, sec. 3ª, de la *Dialéctica trascendental*, Kant explica: “El sujeto pensante es el objeto de la *psicología*. El conjunto de todos los fenómenos (el mundo) es el objeto de la *cosmología*. La cosa que contiene la condición suprema de posibilidad de todo cuanto puede ser pensado (el ser de todos los seres) es el objeto de la *teología*. Así, la razón pura da la idea para una doctrina trascendental del alma (*psychologia rationalis*) para una ciencia trascendental del mundo (*cosmologia rationalis*), y finalmente también para un conocimiento trascendental de Dios (*theologia transcendentalis*)” (Kant, *Kritik der reinen Vernunft*, Hartknoch, Riga, 1781; ed. moderna, F. Meiner, Hamburgo, 1976, A 334, B 391; trad. esp. de M. García Morente y M. Fernández Núñez, *Crítica de la razón pura*, Porrúa, México, 1972, p. 181).

No obstante las fuertes objeciones kantianas a la investigación de una “cosmología racional” —desarrollada en la *Crítica de la razón pura*—, este término ha continuado gozando de un uso habitual por parte de muchos filósofos que no aceptaban las argumentaciones de Kant contra la posibilidad de una metafísica racional. Lo encontramos en filósofos alemanes como Hegel y muchos otros, prácticamente en todos los manuales de filosofía escolástica (que en la mayor parte se adhieren al esquema wolffiano de clasificación de los sectores de la metafísica) y también en filósofos que no pertenecen a la filosofía escolástica, al menos hasta las primeras décadas de nuestro siglo.

[2] El hecho de que la ciencia natural y la filosofía natural no fueran consideradas disciplinas separadas hasta el siglo XVIII puede resultar si se estima la división de la propia “cosmología” propuesta por Wolff y aceptada por sus sucesores. De hecho, él acostumbraba a distinguir entre una “cosmología general” (que es una parte de la ontología y tiene carácter especulativo) y una “cosmología experimental” (que posee carácter observacional y descriptivo): “La cosmología general es la ciencia del mundo o universo en general, es decir, en cuanto es un ser y un ser compuesto y modificable” (Wolff, “Cosmologia generalis”, *op. cit.*, 1731, núm. 1). Además, “la cosmología general científica es aquella que demuestra una teoría general del mundo (*theoriam generalem de mundo*) partiendo de los principios de la ontología; por el contrario, la cosmología experimental (*experimentalis*) es aquella que de las observaciones hace derivar una teoría (*theoriam*) que se establece o será establecida en la cosmología científica (*scientifica*)” (Wolff, *ibid.*, núm. 4). En la bibliografía posterior el término “racional” fue a menudo introducido en lugar del wolffiano “general”, y eso es lo que encontramos en Kant. Lo que vale la pena de resaltar aquí es el hecho de que se consideraba a la cosmología más especulativa como la cosmología verdaderamente “científica”, mientras que la cosmología “experimental” era considerada como una base descriptiva de la cual podía ser desarrollada otra teoría cosmológica completa, sustentada en el cuadro ontológico de la cosmología “general”. Se puede ver fácilmente cómo la concepción wolffiana de cosmología conlleva implícitamente una división de esta disciplina en dos partes distintas: una metafísica y otra “científica” (en donde “científica” ha de ser ahora entendido en el nuevo sentido de la ciencia moderna). Cuando Kant desarrolló su

crítica fundamental a la “cosmología racional”, la privó concretamente de la característica de ser una ciencia, quedando sólo la posibilidad de hacer cosmología cognoscitiva al nivel de una cosmología empírica descriptiva. Como es bien conocido, el propio Kant no niega la posibilidad de una metafísica de la naturaleza, pero en un sentido completamente nuevo, es decir, como la determinación de las condiciones *a priori* de la construcción cognoscitiva de los objetos físicos (como se presenta, en *Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft*, Hartnack, Riga, 1786; ed. moderna, Fischer, Erlangen, 1984).

[3] Por ejemplo, la antropología científica, entendida en el sentido de estudio puramente biológico del hombre, se fundó de manera explícita hacia la mitad del siglo XIX. Sólo como uno de los muchos pasos de su transformación, señalamos que la antigua cátedra de anatomía existente en el *Jardin du Roi* de París desde 1635, se transformó en cátedra de “Historia natural del hombre” en 1832 y, finalmente, en cátedra de “Antropología” en 1855 bajo la enseñanza de Quatrefages. Para tener una excelente ojeada histórica sobre la evolución del término “antropología” en la historia de la civilización europea, véase el tercer capítulo de la parte III, “Historia natural del hombre y los orígenes de la moderna antropología”, de G. Gusdorf, *Introduction aux sciences humaines. Essai critique sur leurs origines et leurs développements*, Les Belles Lettres, París, 1960. En cuanto a la psicología, es interesante señalar que también Wolff había distinguido entre una “psicología empírica” (*cf.* Wolff, “Psychologia empirica”, *op. cit.*, 1732) y una “psicología racional” (*cf.* Wolff, “Psychologia rationalis”, *op. cit.*, 1734), más o menos en el espíritu de la distinción análoga que había propuesto para la cosmología. Las aproximaciones científicas a la psicología que habían dado comienzo en el siglo XIX eran en cierto sentido el desarrollo de la perspectiva wolffiana en la “psicología empírica”, mientras que la psicología filosófica fue dejada fuera y totalmente desconectada de la perspectiva científica. Para una interesante descripción de estos desarrollos véase de nuevo Gusdorf, *op. cit.*, especialmente la última parte del capítulo cuarto de la parte IV: “La teoría empirista del conocimiento y los orígenes de la psicología”.

[4] Estos desarrollos bien conocidos de la posición de Kant relativa a la cosmología racional son presentados especialmente en la discusión de las “antinomias cosmológicas” (*cf.* *Crítica de la razón pura*, A 408 ss., B 434 ss.).

[5] Lo que estamos sosteniendo aquí es que mientras la ciencia natural (llamémosla física por brevedad) indaga particulares “fenómenos naturales”, la cosmología indaga “el mundo” como un todo (en conformidad con las diversas definiciones de cosmología que hemos encontrado en la bibliografía correspondiente) y por este motivo no puede ser un sector de la física. De todas formas, puede objetarse que una consideración explícita del “mundo” no se excluía del campo de indagación de la “nueva” ciencia física. Por ejemplo, ya en los *Principia* de Newton encontramos un libro entero (el tercero y conclusivo) dedicado al argumento “El sistema del mundo” (*De mundi sistemate*), pero es muy interesante señalar que, en la breve introducción, el mismo Newton pone en evidencia el carácter “filosófico” de esta parte:

En los libros precedentes he enunciado los principios de la filosofía, principios no filosóficos sino matemáticos, de tal modo que podamos construir sobre ellos nuestros razonamientos en las indagaciones filosóficas. Estos principios son las leyes y las condiciones de ciertos movimientos y de fuerzas que hacen referencia principalmente a la filosofía; pero, por temor a que parecieran áridos y estériles, los he ilustrado aquí y allí con algunos comentarios filosóficos [...]. Resta que, desde esos mismos principios, demuestre ahora el cuadro del Sistema del Mundo.

Lo que sigue después es una discusión general “filosófica” de carácter metodológico (*Regulae philosophandi*) y una aplicación de la teoría de la gravedad al estudio del sistema solar. La conclusión de la obra

es el famoso *Scholium Generale*, en donde encontramos realmente una perspectiva de la “totalidad” que sobrepasa el limitado ámbito del “mundo” entendido simplemente como el sistema solar, no siendo en verdad accidental que en esta perspectiva Newton halle necesario invocar explícitamente principios metafísicos, comprendida la existencia de Dios como última explicación del orden cósmico. Esto no era de ningún modo una especie de añadido extrínseco, sino una clara indicación del espíritu general de la “filosofía natural”, la cual seguía inspirando a los científicos. Una confirmación de esta tesis se deriva de un célebre trabajo científico, en el que el término “cosmología”, recientemente introducido, aparece de manera clara: el libro *Essai de cosmologie* de Maupertuis (1750). En este trabajo, el autor trata de aplicar el principio “físico” de la mínima acción (que había enunciado en 1744) para unificar las leyes del universo y también para probar la existencia de Dios, dando nacimiento a un gran debate filosófico y científico en el que tomaron parte personas como Euler y Voltaire.

Hallamos una perspectiva diversa en las ya mencionadas hipótesis sobre el origen de los objetos astronómicos formuladas por Kant en 1755 (*Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels*, J. F. Petersen, Königsberg, 1755), por Lambert en sus *Cosmologische Briefe* de 1761 (cf. Lambert, *Cosmologische Briefe über die Einrichtung des Weltbaues*, Klett Witib, Augsburg, 1761; en ed. ingl. reciente de S. L. Jaki, Edimburgo, 1976), y por Laplace en la “nota VII” de su *Exposition du système du monde* de 1796 (cfr. Laplace, *Exposition du système du monde*, Imprimerie du Cercle-Social, An IV de la République Française, París 1796; ed. moderna en Fayard, París, 1984). No nos interesa aquí ver las diferencias entre estas propuestas: su característica común es que la teoría newtoniana de la gravedad es asumida como cuadro único y suficiente para explicar el estado del mundo actualmente descriptible (Kant y Lambert formulan hipótesis que son aplicables a todos los sistemas estelares, mientras que la de Laplace se limita al sistema solar). De todas maneras, mientras en Laplace esta construcción es puramente científica, en el sentido de que él no es sabedor de las presuposiciones filosóficas implicadas, en el caso de Kant, como ya se ha visto, y también en el de Lambert, tal construcción no se separa de consideraciones metafísicas y filosóficas más generales referentes a la cosmología, que ellos mismos han desarrollado en otros trabajos. Todo esto parece confirmar nuestra afirmación de que el término “cosmología” (que no fue utilizado por Laplace) tiende a permanecer en uso en el ámbito de la filosofía (trabajos con este título han sido frecuentes hasta años recientes), pero no circula en la ciencia. No es por casualidad, quizá, que la obra de P. Duhem, *Le système du monde: histoire des doctrines cosmologiques de Platon à Copernic*, Hermann, París, 1913-1917 (vols. 1-5) y 1954-1959 (vols. 6-10), reduzca su atención al periodo precedente al nacimiento de la ciencia moderna, mientras que en un trabajo totalmente filosófico como *Process and Reality* de Whitehead (1929) aparece como subtítulo “Un ensayo de cosmología”.

[6] Un buen resumen de estos debates epistemológicos se puede consultar abundantemente en la ya citada obra de Gerd Gigerenzer, *Introduction aux sciences humaines...*, especialmente la sección sobre “Las ciencias históricas” en el cuarto capítulo de la quinta parte del libro. En otros lugares de este capítulo se encuentran también resúmenes fiables de los debates referentes a otras “ciencias humanas”.

[7] Véase sobre este punto E. Agazzi, “Analogicità del concetto di scienza. Il problema del rigore e dell’oggettività nelle scienze umane”, en AA. VV., *Epistemologia e scienze umane*, Milán, 1979, pp. 57-78.

[8] Véase en particular P. W. Bridgman, *The Logic of Modern Physics*, McMillan, Nueva York, 1927, obra a la que se puede añadir la colección de escritos de Bridgman, *La critica operativa della scienza*, ed. de B. Cermignani, Boringhieri, Turín, 1969.

[9] Véase H. Bondi, *Cosmology*, Cambridge University Press, Cambridge, 1960 (trad. esp. *Cosmología*, Labor, Barcelona, 1970).

[10] Véase B. Kanitscheider, “Does Physical Cosmology Transcend the Limits of Naturalistic Reasoning?”, en

P. Weingartner y G. J. W. Dorn (eds.), *Studies on Mario Bunge's Treatise*, Rodopi, Amsterdam-Atlanta, 1990, p. 339.

[11] Nos llevaría muy lejos justificar aquí esta afirmación. Me permito hacer referencia a lo que he publicado sobre este argumento en numerosas ocasiones: *Temi e problemi di filosofia della fisica*, Abete, Roma, 1974 (2ª ed.) (trad. esp. *Temas y problemas de filosofía de la física*, Herder, Barcelona, 1978); “The Concept of Empirical Data. Proposals for an Intensional Semantics of Empirical Theories”, en M. Przelecki *et al.* (eds.), *Formal Methods in the Methodology of the Empirical Sciences*, Reidel, Dordrecht, 1976, pp. 143-157; “Eine Deutung der wissenschaftlichen Objektivität”, *Allgemeine Zeitschrift für Philosophie*, núm. 3 (1978), pp. 20-47; “Analogicità del concetto di scienza...”, *op. cit.*; “Commensurability, Incommensurability and Cumulativity in Scientific Knowledge”, *Erkenntnis*, núm. 22 (1985), pp. 51-77. También el ya citado diálogo con Geymonat y Minazzi, *Filosofia, scienza, verità*, pp. 76-205.

[12] Ésta no es en absoluto una observación polémica. De hecho, corresponde por completo al modo más difundido de concebir la ciencia, afirmar que la perspectiva científica consiste primariamente en cierto modo en formular problemas cognoscitivos, un modo que, según muchos estudiosos, ha tenido en verdad el efecto de “eliminar” como pseudoproblemas muchos problemas de la filosofía. Se sigue, por tanto, que en la ciencia ciertos problemas no pueden ser tomados seriamente en consideración. Ahora bien, en el caso de la cosmología, encontramos que muchos problemas, que son idénticos a los de la cosmología filosófica, se toman en consideración seriamente. En consecuencia, tales problemas quedan como problemas filosóficos en cuanto problemas, pero, por otro lado, vemos finalmente que este hecho no puede “eliminarlos” y no impide que sean asimismo considerados con la ayuda de la ciencia. Como confirmación de esto veamos sencillamente una breve cita de un filósofo muy “especulativo”, es decir, Hegel, que da la siguiente indicación de las cuestiones (filosóficas) de la cosmología en el párrafo 35 de su *Enciclopedia de las ciencias filosóficas* (*Encyclopädie der philosophischen Wissenschaften im Grundrisse*, A. Oswald, Heidelberg, 1817, ed. moderna, A. M. Suhrkamp, Francfort, 1970): “la tercera parte [de la metafísica tradicional], o sea, la cosmología, se refería al mundo, a su contingencia, necesidad, eternidad, limitación en el espacio y en el tiempo, a las leyes formales en su variación, y, en fin, a la libertad del hombre y el origen del mal”. En verdad es difícil negar que la mayor parte de las cuestiones reseñadas se hallan entre aquellas que son profundamente debatidas en la moderna cosmología “científica”, pero es justamente éste el motivo para reconocer que esta cosmología no puede ser sólo científica.

[13] Véase para esta discusión Kanitscheider, “Does Physical...”, *op. cit.*, pp. 344-345.

[14] Subrayamos que, ya al nivel de la experiencia común, tenemos familiaridad con formas de causalidad que no son “físicas”, en el sentido de que no son explicadas por la física. Todos los actos intencionales, causados por decisiones voluntarias, son de este tipo. La afirmación de que también estas decisiones “en principio” o en “último análisis” dependen de la causalidad física es un dogma de una mala metafísica materialista.

[15] Véase J. D. Barrow, *The World within the World*, Clarendon Press, Oxford, 1988, p. 227.

[16] Véase de nuevo Kanitscheider, “Does Physical...”, *op. cit.*, pp. 348-349.

## IV. EVOLUCIÓN Y TELEOLOGÍA

### FUTURO Y DESTINO

Uno de los elementos que distinguen con más profundidad el contexto religioso (y filosófico) por un lado, y el contexto científico por otro, es el hecho de que el concepto de destino es central en el pensamiento religioso y puede ser considerado en el ámbito filosófico, pero no tiene puesto alguno en el discurso científico. En realidad, se podría incluso decir que la religión es en sí misma aquel conjunto de pensamientos, creencias, expectativas, actitudes existenciales, compromisos personales y prescripciones del comportamiento, que hacen referencia, en el modo más directo, al problema del “destino del hombre” y que compromete indirectamente a una consideración general del “destino del mundo”. El mismo tipo de problemas existenciales, cuando se contemplan desde el punto de vista de un análisis intelectual más técnico y específico, se convierte en objeto de la filosofía. Aunque los vocablos adoptados son a veces diversos, el significado más intrínseco de los problemas es bastante semejante, como cuando, los filósofos hablan del “sentido” de la vida o tratan de hacer una filosofía de la historia. Por el contrario, sonaría muy extraño hablar, dentro de la ciencia, del “destino del universo”; se prefiere la expresión mucho más neutral de “futuro del universo”, si bien nadie explica la verdadera diferencia semántica entre estos dos modos de hablar. Comenzaremos, por tanto, delineando brevemente esta diferencia.

En religión, la idea de Destino (que bien puede ser escrito con D mayúscula) corresponde al concepto de que Dios ha puesto en el mundo una intención o proyecto, incluyendo en él al hombre. En otras palabras, dicha noción corresponde a la idea de que Dios posee algo parangonable a un “querer”. En tal sentido, nada puede acaecer sin que Dios lo quiera y todo el desarrollo de los acontecimientos humanos y cósmicos no es sino la realización de este diseño divino, a menudo inescrutable. Éste es el destino del mundo y del hombre, por así decirlo, “en sí mismo”. Para el hombre, la noción de destino posee el significado adicional de algo “hacia lo cual” es dirigido, pero que, de forma variada según las diversas religiones, depende también de su querer y del modo en que lo pone en acto. Resumiendo, podríamos decir que la idea religiosa de destino expresa la concepción más desarrollada del finalismo, o sea, la de una realización del querer determinado, consciente y omnipotente, de alguna entidad.

### ELIMINACIÓN DE LAS CAUSAS FINALES POR LA CIENCIA

En filosofía, se tiende a rechazar tal personalización de Dios e, incluso en el caso de las filosofías teístas, Dios aparece bajo el aspecto de una serie de “predicados” más que bajo el aspecto de un “sujeto”. Se sigue que, aunque haya sido bastante común en la tradición de la filosofía occidental concebir a Dios también como el Fin Último, esto acaeció como aplicación de un principio bastante general y, por así decirlo, no teológico: el “principio de finalidad”. Este principio era puramente ontológico e independiente de las variadas conceptualizaciones que podía recibir. Basta recordar, por ejemplo, la doctrina aristotélica de las “cuatro causas”, que incluía la “causa final”, para comprender la verdadera base sobre la que el finalismo fue introducido en la filosofía propiamente dicha. El hecho de que el finalismo se aplicara a la naturaleza, no menos que al hombre, es una indicación muy significativa de cuán distante estaba de toda idea de destino religiosamente concebida.

En fin, en la ciencia tampoco esta idea despersonalizada de finalidad encontró lugar. La consideración de las “causas finales” ha estado prohibida en la ciencia ya desde hace algunos siglos. Y no porque la indagación de las “causas”, en cuanto tales, haya sido descartada; al contrario, desde Newton a Ampère, a Helmholtz, y prácticamente a todos los científicos hasta fines del siglo XIX, el descubrimiento de las causas se ha considerado como el objetivo propio de la ciencia natural. Sólo las “causas finales” eran constantemente puestas en el ostracismo, y la lucha contra las mismas ha sido exacerbada del modo quizá más evidente durante la larga controversia que opuso el vitalismo al mecanicismo en biología. No es en verdad el momento de presentar aquí la documentación y el análisis de esta actitud conceptual de la ciencia moderna, pues es bien notoria y aceptada. Deseamos más bien examinar brevemente las razones principales adoptadas para justificar la intolerancia, en la ciencia, de las consideraciones finalistas.

Cuando se habla francamente, se dice a menudo que la razón más importante para no permitir que el finalismo entre en la ciencia es que de algún modo podría conducir a introducir en la ciencia misma el postulado de una Inteligencia Suprema. Tal posibilidad se considera tan peligrosa para la ciencia que todo laxismo metodológico que pudiera favorecer esta perspectiva ha de ser combatido. Es fácil percibir en esta postura el sabor de las antiguas polémicas entre ciencia y religión, y la idea de una aversión hacia toda posible intrusión de la religión en el discurso científico.

### *La actitud kantiana frente a los juicios teleológicos*

Se pueden encontrar también otras razones menos apriorísticas. Un argumento muy serio es que los juicios finalistas o teleológicos están típicamente privados de estatuto cognoscitivo en sentido propio, como ha establecido claramente Kant. Éste reconocía que nos sentimos fuertemente inclinados a expresar juicios teleológicos a propósito de la naturaleza.

A pesar de ello, Kant establecía la distinción entre juicio “determinante” y juicio

“reflexionante”, dotando sólo al primero de validez cognoscitiva objetiva y adscribiendo al segundo los juicios teleológicos. Basta traer a la memoria la *Crítica del Juicio*, y especialmente su segunda parte, en la cual se desarrolla esta doctrina. Por tanto, podemos considerar las objeciones contra la conveniencia de los razonamientos teleológicos sobre la naturaleza como basadas esencialmente en razones epistemológicas, correlacionadas en cierta manera con la posición kantiana y, como tales, siendo de naturaleza intrínsecamente filosófica.

Además, se afirma a menudo que la referencia a un tipo cualquiera de finalismo es contrario al “espíritu de la metodología científica”, el cual se reconoce claramente por la adopción de “leyes” bien precisas, acompañadas por la especificación de las oportunas “condiciones iniciales”. En sentido contrario a este espíritu, todos los modelos teleológicos de razonamiento implican necesariamente una referencia a ciertas “condiciones finales”. En la mayor parte de los casos, éstas no son especificables en forma empírica y, por tanto, no proporcionan material para la aplicación de ningún razonamiento riguroso del tipo de aquel que se basa en leyes físicas.

### *Paradigma mecanicista de la ciencia*

Éstas son algunas de las razones más típicas contra el uso de consideraciones finalistas en la ciencia. Las valoraremos en orden inverso, comenzando por la “cuestión metodológica”, y preguntándonos si el modo teleológico de pensar está en desacuerdo con la mentalidad científica. Debería resultar claro, por los argumentos adoptados, que todo depende de cierto “modelo” o paradigma de conocimiento científico, aceptado tácitamente como constituyente de la perspectiva científica propia y verdadera, o en cuanto tal. No es difícil reconocer que tal paradigma ha sido proporcionado por la mecánica, es decir, por una ciencia particular que, a su vez, ha sido imitada por muchas ramas de la física. Surge, por tanto, de inmediato la pregunta referente a si el modelo de discurso científico está hoy en día adscrito en forma correcta a la mecánica, especialmente desde el momento en que se ha convertido en evidente, desde los tiempos de Mach, que tal primado de la mecánica era un privilegio puramente histórico y no teórico. El hecho de que la mecánica fuese la primera disciplina en alcanzar un considerable rigor científico la constituyó en la base natural de los sucesivos desarrollos en física, pero esto de ningún modo puede atribuirle el privilegio de ser el fundamento *conceptual* de toda la física. Con mayor razón podemos ahora repetir que no existe ninguna justificación plausible para imponer a la metodología científica en cuanto tal los criterios generales de la mecánica y de aquellas disciplinas que han aceptado su supremacía (por lo menos metodológica). En otras palabras, es necesario proporcionar una *argumentación* convincente según la cual las leyes generales conjuntamente con las condiciones iniciales constituyan el *único modelo* para el tratamiento científico de toda cuestión. La simple indicación de numerosos casos en los cuales el susodicho criterio ha sido aplicado de manera ventajosa no puede sustituir a esta argumentación. Hoy, de



hecho, como se verá más adelante, los requisitos más generales de una explicación científica no coinciden con este modelo restringido en exceso.

Yendo ahora a la objeción más específicamente filosófica, observamos que la mecánica según Kant jugaba ya el papel de un paradigma no sólo para la ciencia, sino también para un conocimiento satisfactorio en cuanto tal. Sería necesario un análisis pormenorizado para justificar esta afirmación, y el autor de este libro lo ha proporcionado en otro lugar.[1] Aquí es suficiente evidenciar cómo, por ejemplo en el prefacio a la segunda edición de la *Crítica de la razón pura*, se encuentra la afirmación explícita de que la matemática y la física constituyen los “ejemplos” (en el sentido de modelos ejemplares) de aquel conocimiento que merece ser calificado como “ciencia”. En tiempos de Kant, la física no era prácticamente otra cosa que la mecánica newtoniana. Se sigue que, mientras Kant sintió la necesidad de dar un fundamento *a priori* a aquellos principios teóricos más generales que parecían estar en las raíces de la mecánica newtoniana, no sintió lo mismo respecto de otros cuadros conceptuales que no jugaban tal papel. En consecuencia, Kant proporcionó una completa fundamentación trascendental a la fuerza cognoscitiva del modelo de causalidad determinista. Por el contrario, consideró el finalismo como radicado en otro tipo de *a priori* que no posee ningún valor cognoscitivo —estando conectado con el “sentimiento de placer o displacer” y no con la “autoridad legislativa del intelecto”, por usar la terminología del tercer párrafo de la introducción a la *Crítica del Juicio*.

Kant afirma que sus doctrinas se derivan de un examen crítico riguroso e independiente, en el cual no deben jugar papel alguno presuposiciones de ningún tipo. De todas formas, es bien sabido que él no podía, de hecho, liberarse de los modelos de conocimiento universalmente aceptados en su época. Lo que se ha dicho aquí a propósito de Kant puede repetirse asimismo para el siglo siguiente, de manera especial si consideramos el ambiente intelectual de los científicos. Muchos de ellos eran kantianos convencidos (pensemos sólo en Helmholtz) y la visión del mundo mecanicista celebró sus mayores triunfos durante la primera mitad del siglo XIX. No hay que maravillarse, por tanto, si la posición filosófica relativa a la insostenibilidad de los juicios finalistas se reforzó durante este periodo histórico. Ulterior evidencia de ello se vuelve a encontrar en el gran esfuerzo, llevado a cabo por muchos físicos, de dar una explicación en los términos del determinismo mecanicista de los procesos termodinámicos irreversibles y de los modelos “evolutivos” en general.

#### DE LA EXPLICACIÓN METAFÍSICA A LA CIENTÍFICA

La objeción menos importante es la que podríamos llamar “antiteísta” o “antimetafísica”, porque no puede verdaderamente referirse a la teleología en algún sentido particular. De hecho, si nos preocupamos por no mezclar la metafísica o la religión con la ciencia (que, desde un punto de vista general, es la posición correcta), no nos deberíamos sentir más amenazados por la teleología que por la causalidad determinista: ambas pueden ser



ampliadas en sentido metaempírico, o bien usadas en un sentido científico restringido. Cuando Napoleón preguntó a Laplace qué puesto había reservado a Dios en su cuadro cosmológico, la respuesta de Laplace fue: “No he tenido necesidad de esta hipótesis”. Ni siquiera la cosmología de Laplace, basada en una estricta causalidad determinista, confiere a esta respuesta un valor absoluto. Porque incluso en el ámbito de una causalidad semejante, podríamos plantear todavía la pregunta sobre la Causa Primera que dio origen a las rígidas leyes de la mecánica, y al mundo sus “condiciones iniciales”. La respuesta laplaciana expresa simplemente el hecho de que en la ciencia no nos preocupamos por los problemas conectados con las “razones últimas”. Pero si eso es verdad, entonces se podría utilizar correctamente el principio de finalidad sin hacer referencia a una Inteligencia Suprema, y, de tal modo, proponer una cosmología finalista o, más modestamente, dar explicaciones finalistas para algunos ámbitos particulares de hechos sobre los cuales parezca ventajoso indagar desde este punto de vista.

Nuestra última afirmación nos lleva al punto central del conjunto de la discusión, es decir, a la apreciación del papel que principios como la causalidad determinista o el finalismo pueden jugar en la ciencia. El viejo punto de vista era que en la ciencia se deben buscar las causas verdaderas de los fenómenos observados. Esto permitió la eliminación *a priori* de ciertas características del ámbito de estas “causas verdaderas”. Formas sustanciales, cualidades ocultas y “causas finales” estaban habitualmente incluidas en esta línea negra. Especialmente, en la primera mitad del siglo XIX, las causas admitidas eran muy limitadas en cuanto a su especie, estando prácticamente reducidas a las fuerzas que actúan entre cuerpos materiales, que tenían el carácter de atracciones o repulsiones, y estaban orientadas a lo largo de las rectas que unen estos cuerpos y con una magnitud dependiente sólo de su mutua distancia. A partir de la bien conocida crisis de la física “clásica”, la ciencia contemporánea ha adoptado una actitud metodológica un poco diferente: los fenómenos naturales requieren una “explicación”, pero el concepto de tal explicación es puramente lógico. De hecho, se considera que una serie de fenómenos ha sido explicada si se hallan algunos enunciados generales que, unidos a otros particulares, permiten obtener, a través de una correcta deducción lógica, enunciados que describen los fenómenos en cuestión. No se requieren requisitos particulares para los “enunciados generales”, que actualmente se denominan “hipótesis”, incluso cuando reciben ulteriores calificaciones y son etiquetados como “leyes” o “principios”, de conformidad con su generalidad y con su poder explicativo. Esto sucede porque la relación de “explicación” ocurre entre enunciados y no considera su referencia ontológica. Existen, naturalmente, perfeccionamientos ulteriores de esta noción de explicación científica, que añaden requisitos suplementarios al carácter mínimo con base en el cual una hipótesis proporciona el pedestal para la deducción de enunciados que describen fenómenos. Tales perfeccionamientos permanecen neutrales ontológicamente, como se puede reconocer de manera fácil considerando cuántas posiciones diferentes son sostenidas, por ejemplo, por los físicos, acerca de la interpretación ontológica de sus teorías comúnmente aceptadas. Convencionalismo, fenomenismo, operacionalismo estricto, realismo e idealismo se encuentran entre estas posiciones, pero esto no afecta el

consenso general sobre el “poder explicativo” de las teorías implicadas.

Si éstos son el espíritu general y la conciencia madura alcanzados por la moderna metodología científica, ¿cómo se puede todavía aceptar esta discriminación ontológica que excluye las hipótesis teleológicas del dominio de la explicación científica? En realidad, si la adopción de tal hipótesis permite realmente la deducción correcta de enunciados de observación y es capaz de recibir otros tipos de perfeccionamientos y soportes metodológicos requeridos normalmente para que una hipótesis sea aceptada en las ciencias empíricas, no se puede justificar el rechazo a tomar en consideración este tipo de hipótesis. Llegados a este punto, sólo un prejuicio puede estar en la base de un rechazo tal.

### DETERMINISMO Y FINALISMO

Pero prejuicios de este tipo existen realmente y en la historia de la ciencia hemos visto ya algunas razones por las cuales se han convertido en algo tan influyente. Por otra parte, hay que decir que la filosofía pura tiene su responsabilidad en la materia. No debemos infravalorar, por ejemplo, el papel jugado por el idealismo cartesiano al aplicar a toda cuestión un tipo de razonamiento matemático, como “modelo” metodológico de toda indagación intelectual. Esto impuso un carácter estrechamente deductivo a toda suerte de empresa racional. Como se puede ver de manera fácil, es aquí donde se ha de encontrar el primer paradigma del “determinismo”, o sea, la deducción más completa, detallada y “necesaria” de todo aspecto singular de la realidad. En verdad, el determinismo matemático es el antepasado directo del determinismo físico y esto no ha sucedido por casualidad. Como es bien conocido, Descartes identificó la esencia de los cuerpos materiales con la extensión y, en consecuencia, la teoría de la extensión (es decir, la geometría) se hizo equivalente a la teoría de los cuerpos materiales (es decir, la física). De este modo, se introdujo un “mecanicismo” metafísico que llevaba consigo toda la fuerza de persuasión, pero también todo el apriorismo, de una teoría matemática. Esto permite comprender también la posición análoga de Spinoza que, en cierto sentido, era la aplicación, incluso más rigurosa que la de Descartes, de un razonamiento generalizado *more geometrico*. Aquí se puede encontrar asimismo la oposición más radical a las causas finales. El apéndice al primer libro de la *Ética* es el más claro ejemplo, y quizá también uno de los más violentos ataques a las “causas finales” en toda la historia de la filosofía. Es verdad que el finalismo, aquí rechazado, exige el querer de Dios para explicar eventos físicos accidentales, mientras que, bajo el nombre de *conatus* o *inclinatio*, los mismos Descartes y Spinoza admiten un tipo de finalidad intrínseca a las cosas. Pero es también cierto que estas polémicas prepararon el camino para la eliminación completa de las causas finales de parte de los filósofos y científicos del Iluminismo.

No tenemos intención de indagar acerca de estas responsabilidades históricas y otras más ocultas del descrédito lanzado sobre el modo de pensar finalista. No obstante, esta

tradición filosófica debería ser tomada en seria consideración si se tuviera que escribir la historia de la visión “determinista” del mundo (e igual atención se debería prestar, por razones opuestas, a la fuerte reivindicación de las causas finales que se encuentra en un pensador tan profundo y científicamente orientado como es Leibniz). Lo que deseamos hacer notar aquí es más bien que, desde el punto de vista puramente filosófico, todo esto significó drástico empobrecimiento de la noción de “causa” como había sido concebida en el curso de la tradición filosófica, a partir por lo menos de Aristóteles. El significado original de causa era efectivamente muy rico, expresando, en cierto modo, el conjunto total de las cosas que son capaces de satisfacer las exigencias intelectuales de comprensión y de explicación o, si se prefiere, de satisfacer las exigencias del *logos*, en cuanto distintas de las exigencias de la constatación puramente empírica de los hechos. En este sentido, hallar una causa era equivalente a “dar razón” de un hecho o de una entidad; y es éste el motivo por el cual Aristóteles podía hablar de numerosos tipos de causas, una de las cuales era justamente la “causa final”. El dogma determinista es una reducción de aquella complejidad de significado a un sentido muy restringido de la aristotélica “causa eficiente”, es decir, de la causa que “produce el efecto”, por así decirlo, “a tergo”. Con seguridad tenemos derecho a preguntar si la eliminación de los otros significados de causa estaba justificada. El mejor modo para responder a esta pregunta parece ser el de considerar qué aspectos de la realidad no podrían recibir una adecuada explicación sin algunas de las otras causas.

Desde este punto de vista, se sigue que la eliminación de la causa final comporta con seguridad una mutilación de algo realmente presente en nuestra experiencia *cognoscitiva*. Sin duda, hay muchos “comportamientos intencionales” en nuestro entorno. Esto es verdad al menos respecto de la comunidad humana, por la cual la indicación de objetivos, intenciones y fines es un requisito necesario para la explicación racional de las acciones. En este sentido, se puede decir que *sabemos* que ciertas acciones o hechos tienen lugar a causa de ciertos propósitos, que se están presuponiendo de modo finalista. Justo por ello debería estar claro que existen como mínimo algunas circunstancias en las cuales el modelo de razonamiento teleológico se adopta en sentido cognoscitivo. Pero, una vez que el principio de finalidad en cuanto tal parece estar comúnmente adoptado en el razonamiento humano, no hay justificaciones para prohibir su uso fuera del campo de los “comportamientos conscientes”.

En la larga polémica contra el finalismo, no se alcanza a encontrar ninguna razón explícita o buena, aparte del dogma apriorista que “presupone” que todo evento en el mundo, comprendidas las así llamadas decisiones libres, es el producto de una cadena, eventualmente muy larga y complicada, de condicionamientos estrechamente deterministas. El carácter “metafísico” de esta afirmación puede verificarse incluso a través del criterio popperiano de su no falsabilidad; en verdad, aquellos que no están en grado de mostrar realmente esta aludida cadena determinista adoptan como excusa que eso depende de la complejidad de sus diversos eslabones. En este sentido, se puede aplicar contra los antifinalistas el mismo argumento que Spinoza utilizaba contra el finalismo, en el ya mencionado apéndice al primer libro de la *Ética*. Nos dice que la

apelación a algún diseño divino se hace comúnmente porque no se es capaz de ascender, hasta sus verdaderos orígenes, por la larga cadena de las condiciones predeterminantes de un hecho accidental; por tanto, lo divino aparecerá como una especie de sustituto de nuestra ignorancia. Se podría aquí repetir algo muy similar, o sea, que el “principio” *a priori*, según el cual se deben buscar sólo explicaciones deterministas cubre nuestra actual ignorancia de las “condiciones iniciales” aludidas, y nos lleva a afirmar que éstas deben existir en algún lugar, incluso sin ninguna posibilidad práctica de descubrirlas. En este sentido, la afirmación tiene el carácter de una fe, no menos que aquella que llama en causa al querer de Dios para explicar los eventos accidentales.

#### CAMPO DE APLICACIÓN DE LA TELEOLOGÍA

Una vez que el rechazo de la teleología en sí misma ha aparecido como injustificado, se puede comenzar a ver cómo y dónde podría tener sus más significativas aplicaciones. No se debe ir de un extremo a otro y repetir, con la perspectiva finalista, el mismo tipo de exageración que se verificó con la determinista. Además, no se ha de olvidar que mucha de la desconfianza hacia las consideraciones finalistas nació, en la historia de nuestra cultura, como consecuencia del uso vacío y superficial de las explicaciones teleológicas, que a menudo aparecían como un cómodo expediente para liberarse de problemas complejos, sin explicar de hecho nada. La idea de teleología, en el sentido más “neutral”, parece ser un tipo apropiado de “categorización” cuando estamos en presencia de hechos o eventos que muestran una coordinación de cadenas deterministas que: *a)* no es hecha necesaria por estas mismas cadenas, y *b)* produce un resultado que no es explicable siguiendo la dinámica de las cadenas singulares implicadas, sino sólo tomando en consideración la coordinación especial o el “diseño” especial que las conecta.

No es preciso decir que los comportamientos intencionales humanos y, en cierta medida como mínimo, comportamientos animales manifiestan estas características. La explicación teleológica no es habitualmente contestada en estos casos, porque la presencia de algún “proyecto” o de una orientación hacia algún fin se explica fácilmente por la evidente presencia del “proyectista” humano o animal. Se comienza a ser receloso cuando el mismo modelo de razonamiento se adopta, por ejemplo, en el caso de “funciones” fisiológicas. Aquí es bastante evidente una coordinación de procesos dirigidos a cierto fin, pero parece que se teme ser constreñido a admitir un “proyectista”, si se admite el proyecto. De todos modos, este miedo es bastante ingenuo porque, por el mismo motivo, se podría temer admitir un “agente” si se acepta la existencia de una “fuerza agente”, o de admitir un “legislador” si se reconoce la existencia de una “ley” natural. No es más probable que el antropomorfismo afecte al razonamiento finalista que al más común razonamiento determinista; la misma actitud metodológica debería ser suficiente para evitarlo en ambos casos.

## *Evolución y teleología*

Se puede afirmar la misma cosa cuando pasamos del funcionamiento de los seres vivos a perspectivas mucho más complejas, como la concepción de la evolución biológica. El significado profundo de esta intuición era extender, al sistema completo de la naturaleza viva, la idea, hasta entonces limitada a los organismos vivos individuales, de desarrollo dinámico como algo idóneo para realizar cierto “diseño”. En este sentido, se puede decir que el elemento conceptual más importante en la teoría de la evolución es la reivindicación de la teleología frente a la idolatría del determinismo mecanicista que dominaba en física. En consecuencia, todos los esfuerzos realizados para demostrar la compatibilidad del evolucionismo con la causalidad determinista y para dar una interpretación no finalista de la evolución misma eran en parte superfluos y en parte equívocos. Eran, y son todavía, superfluos en cuanto la teleología no expresa un finalismo *contra* las cadenas deterministas de hechos, sino más bien la finalidad *de* estas cadenas, es decir, el hecho de que estas cadenas aparecen coordinadas en un diseño que en sí mismo no se deriva de ninguna de ellas. Y son equívocos porque, en el esfuerzo de eliminar la idea de teleología de la evolución, tratan, en realidad, de privar a esta última de su novedad intelectual más estimulante. La prueba de la pobreza intelectual de tales esfuerzos viene dada por el hecho de que están obligados a poner en juego el “azar” en aquellos puntos en los que surgen las cuestiones más delicadas. En este sentido, se obtiene esa equilibrada mezcolanza de “azar y necesidad”, por decirlo con el título de un famoso *best seller* que, en cuanto tal, es la admisión de un fracaso. La explicación racional trabaja bien hasta que el problema consiste en describir cómo actúan algunos mecanismos cuando son hipotéticamente realizadas determinadas circunstancias excepcionales; pero no se da explicación alguna sobre los orígenes de estas circunstancias. Se postula simplemente que las mismas se verifican “por azar”, lo que en efecto significa “sin ninguna razón aparente”; pero no dar una razón es equivalente a ser “incapaces de explicar”. De tal modo se comprueba cómo se dan explicaciones sobre cuestiones que no tienen necesidad de ella, es decir, sobre puntos en los que las cadenas y las *routines* mecanicistas siguen su curso usual, mientras nos quedamos sin una respuesta precisa justamente en aquellos puntos en los cuales la pretendida explicación mecanicista debería recoger su desafío. Sería mucho más sensato hablar de un “diseño” que uniera las cadenas deterministas en ciertos puntos estratégicos, y no dejar subsistir estas “cajas negras” con el único objetivo de no dejarse implicar por la idea de la teleología.

Además, hay que hacer notar cómo todos los esfuerzos dirigidos a dominar estadísticamente la evolución y el cambio a través del determinismo mecanicista están afectados por algunos serios inconvenientes. Por ejemplo, considérense en termodinámica todos los razonamientos que tratan de recuperar cierto tipo de determinismo mediante el uso de los estados de equilibrio. El precio a pagar para hacerlo consiste en concebir el proceso como dirigido hacia el desorden completo, lo que implica el “olvido” de las condiciones iniciales, es decir, de uno de los prerequisites cardinales de

toda explicación mecanicista (piénsese en la función de distribución de Boltzmann tendiente a la curva de Maxwell). Además, los estados de equilibrio son algo excepcional y el verdadero problema es más bien el de justificar la estabilidad fuera de ellos. También sobre este punto, los instrumentos tradicionales, que tratan de reconducir el cambio a la invariancia, no llevan al resultado esperado.

Dejando aparte estas consideraciones bastante técnicas, debemos hacer notar que en el caso de la evolución, así como en otros numerosos casos en los que está implícita la idea de un “mejor” nivel o de progreso, es decir, de un “avance” o de una modificación “positiva”, el modelo teleológico se encuentra presente, por el simple hecho de que se halla tácitamente operando un juicio de valor. Dado que este juicio de valor no es en verdad de tipo “moral”, debe expresar cierta idoneidad o forma apropiada respecto de un objetivo dado, diseño o modelo. Todas las posibles explicaciones deterministas pueden como máximo aclarar cómo se alcanza este fin, pero no por qué está allí. Repitamos otra vez que la cuestión en discusión aquí es sólo “categórica”. En cuanto tal, no implica ninguna referencia metafísica y puede ser regida mediante algún tratamiento científico incluso formal o matemático, como ya han comenzado a demostrar los ejemplos de la teoría general de sistemas o las teorías matemáticas de estructura y su evolución.

#### ADECUACIÓN CONCEPTUAL Y SIMPLICIDAD LÓGICA

Una última objeción contra la adopción de un punto de vista finalista en la ciencia es que la introducción de “diseños” o sus equivalentes es contraria al imperativo metodológico de simplicidad, o sea, a la “navaja de Ockham”, que exige que el número de las entidades teóricas postuladas en una teoría científica se reduzca al mínimo. Admitimos gustosamente este canon metodológico, pero hace surgir la cuestión de cómo se ha de valorar esta simplicidad. Por ejemplo, si se considera el gran número de hipótesis o conjeturas *ad hoc* que son comúnmente adoptadas para dar explicaciones no teleológicas de los eventos biológicos, y si consideramos además su alta complejidad e improbabilidad, debemos decir francamente que están muy lejos de ser “simples”. En realidad, son tan complicadas que sólo el hecho de no ser intrínsecamente contradictorias permite asignarles una probabilidad de ser verdaderas que sea distinta de cero y, por tanto, la posibilidad de haberse realizado de vez en cuando “por azar”. En otras palabras, mientras que la admisión de modelos teleológicos hace más compleja la base semántica de la ciencia —en cuanto que contiene más nociones independientes pero simplifica sus construcciones teóricas—, la adopción de un punto de vista mecanicista opera en sentido exactamente opuesto. A veces aceptar una complicación en un sector comporta una intrínseca simplicidad de la totalidad. (Tómese el ejemplo de la teoría de la relatividad que, en sus comienzos, no tenía ningún claro soporte experimental, pero que fue propuesta por Einstein y aceptada por muchos otros porque introducía en mecánica una gran “simplificación”. Esto era cierto, pero había sido posible a través de una drástica complicación de la geometría y de la métrica tetradimensional introducida para describir

el Universo.)

Debería estar ahora bastante claro que, desde un punto de vista científico, no puede elevarse ninguna objeción seria contra la teleología. También cuando se afirma que son científicas, las objeciones son en realidad expresión de una posición metafísica. Aquellos que no admiten la existencia de un creador del mundo y creen en una cosmología estrictamente materialista tratan de no adoptar en la ciencia ninguna construcción intelectual que pudiera de algún modo recordar una concepción creacionista. Pero esto significa asimismo que quien no comparte tales antipatías metafísicas no tiene necesidad de sentirse ligado a aquellas mutilaciones metodológicas. Ciertamente, si se acepta la doctrina metafísica de un Creador del mundo y del hombre, hay muchos motivos para no rechazar el modo teleológico de pensar, el cual, además de no ser científicamente objetable, no origina más dificultades psicológicas. Con todo, repetimos, un modo semejante de pensar no es ni una consecuencia un soporte de una visión teísta o creacionista del mundo, cuyos fundamentos deben investigarse en un plano metafísico explícito y sólido, dado que un modo de pensar estrictamente determinista es del todo compatible ya sea con una visión creacionista del mundo o con la idea de un destino del hombre y del mundo. Pero, precisamente porque todo esto es verdad, no hay motivo por el cual no se deba recurrir a este instrumento teórico, el cual es capaz de enriquecer nuestras perspectivas en religión y en filosofía, así como en ciencia, y de aproximarlas. Ello ayudaría a alcanzar aquella unidad de las actividades intelectuales, que constituye una de las metas más importantes de este estadio de nuestra civilización.

[1] Cf. E. Agazzi, “From Newton to Kant: The Impact of Physics on the Paradigm of Philosophy”, en Methodios Fuyas (comp.), *Christian Teleology in the Context of Scientific Revolution, Communications of New York Symposium, july 1977*, Atenas, 1978, reeditado por Abba Salama, IX (1978), pp. 52-76.



## V. CONSIDERACIONES EPISTEMÓLOGICAS SOBRE EL PRINCIPIO ANTRÓPICO

### UN PROBLEMA DE DEFINICIÓN

Tratemos de registrar al menos los sentidos fundamentales según los cuales se habla de “principio antrópico”. Hoy en día se está bastante de acuerdo en reconocer dos, denominados respectivamente “débil” y “fuerte”. En su acepción débil, el principio antrópico afirma que existen conexiones entre la existencia del hombre sobre la tierra y ciertos aspectos fundamentales de la realidad cósmica como nos es revelada por la física. De esta forma, el principio es aceptado casi universalmente, pero sobre todo porque es reducido a tal nivel de banalidad que no puede ser contestado si no es sobre la base de una pura y simple ignorancia. Todo radica en la ulterior precisión de la naturaleza de tales conexiones, precisión sobre la cual ciertamente el principio antrópico en su forma débil guarda silencio. Pasemos ahora a la acepción fuerte: una primera dificultad viene ya representada por el hecho de que existen de ella versiones distintas y no del todo equivalentes. Una primera es la siguiente: el universo en que vivimos, con las particularísimas condiciones físicas que lo caracterizan, es el único en el que habría podido manifestarse la vida y aparecer el hombre; tales condiciones son por tanto no sólo suficientes, sino también necesarias para la aparición del hombre. Una segunda versión es ésta: la existencia del hombre sobre la tierra “explica” por qué las constantes universales de la física tienen precisamente los valores que tienen, y, por tanto, por qué el universo es precisamente el que es y no otro. Una tercera forma que resulta una especie de reforzamiento de la segunda afirma que los valores de las constantes universales tal como han sido efectivamente medidos (o sea, el estado efectivo del universo) “deben” ser los que son, puesto que de otra manera el hombre no existiría. Finalmente, una cuarta forma, aún más avanzada, afirma que el estado efectivo del universo, con todas sus peculiaridades, es *resultado* de la existencia del hombre. No hemos pretendido agotar todas las formulaciones corrientes del principio antrópico, pero consideramos haber reseñado las fundamentales, desde el momento en que otras pueden entrar en las aquí enunciadas, según el significado particular que se asigne a términos que figuran en ellas con posibilidad de ambigüedad semántica, o sea, a aquellos que hemos puesto cada vez entre comillas. En particular, si se confieren a tales términos significados específicos, las varias formas del principio “fuerte” pueden ser unificadas, como veremos.

Tras todo lo dicho, es fácil comprender por qué el adjetivo “antrópico” ha sido utilizado para denominar este principio: recurriendo a la etimología griega en la cual *anthropos* significa “hombre”, el principio se caracteriza por el hecho de atribuir a la

existencia del hombre un peso particular en la comprensión de la estructura y de la evolución del universo, mientras que sus varias formulaciones reflejan los diversos modos con los cuales se está dispuesto a reconocer este “peso” particular.

#### EL SURGIMIENTO HISTÓRICO DEL PRINCIPIO ANTRÓPICO

Desde los inicios de los años treinta, Dirac había subrayado algunas sorprendentes relaciones entre ciertas constantes físicas dotadas de gran importancia ya fuera en la física general como en astrofísica, y había observado que eran demasiado excepcionales para poder considerarse puras y simples coincidencias casuales. Reanalizando los trabajos de Dirac, R. H. Dicke propuso en 1961 el principio antrópico para explicar tales coincidencias excepcionales. Pasando por alto sobre la discusión estrictamente física del problema, nos limitamos a decir que la tesis de Dicke consiste en la afirmación de que el valor de la así llamada “edad de Hubble” del universo está fuertemente vinculado a las condiciones necesarias para la aparición de la vida y, con ella, el hombre. De hecho, una edad demasiado larga habría comportado, mucho tiempo antes de la aparición de la vida en el cosmos, la “muerte” de la mayor parte de las estrellas que, como el Sol, admiten planetas susceptibles de albergar la vida; por el contrario, una edad demasiado breve no habría permitido la formación de los elementos “pesados” que son indispensables para la constitución de la materia viva. En conclusión, la edad de Hubble es poco más o menos igual al tiempo de vida de una de tales estrellas típicas y, además, de amplitud suficiente para la constitución de los elementos químicos necesarios para la vida. He aquí entonces la consecuencia sacada por Dicke: *dada la existencia del hombre*, las fatídicas relaciones numéricas descubiertas por Dirac no se aplican a *cualquier* universo, sino sólo al actual, que el hombre puede observar.

Otro tipo de problema indujo en 1973 a S. W. Hawking y a C. B. Collins a utilizar el principio antrópico: explicar la bien conocida isotropía del universo, es decir, el hecho de que el universo exhibe las mismas características físicas en todas sus partes. Observaron que tal isotropía era compatible, respetando las leyes y principios conocidos de la física, sólo con un *número restringidísimo* entre los innumerables conjuntos de condiciones iniciales del universo físicamente realizables. Pero, ¿cómo explicar que precisamente uno entre tales sistemas excepcionales e improbables se ha realizado? A falta de explicaciones físicas para tal aparente arbitrariedad, los dos autores mostraron cómo *las mismas* razones postuladas por el principio antrópico explican también aquellos vínculos en las condiciones iniciales que permiten deducir la isotropía del universo. Pero el uso del principio antrópico consiente también hacer algo más: una perfecta isotropía del universo no permitiría de hecho el surgimiento de la vida, para lo cual es necesario que el universo sea a un tiempo homogéneo a gran escala y también no homogéneo a pequeña escala, o sea, a nivel de las galaxias, en las cuales se tiene una concentración de materia y sin las cuales no habría vida en el cosmos. Se trata claramente de una característica algo “caprichosa”, para explicar de manera física, en la cual juega un papel fundamental la

igualdad entre la “velocidad de recesión” de la materia creada en el *big-bang* y la “velocidad de fuga” de la misma (o sea, la velocidad necesaria para vencer la fuerza gravitacional como sucede en el caso de misiles que deban superar la zona terrestre de atracción). Si la velocidad de recesión es más grande que la velocidad de fuga, las galaxias y otros cúmulos de materia evidentemente no podrían formarse, a menos que la distribución de materia en el *big-bang* fuera no isótropa (pero entonces también el universo actual sería no isótropo). En el caso contrario, el universo no habría podido expandirse. Isotropía del universo y existencia de galaxias están por tanto ligadas a la igualdad de las dos velocidades, que aparece, de por sí, inexplicable con base en los principios físicos corrientes: para explicarla, en consecuencia, se hace intervenir el principio antrópico.

Una tercera vía en la utilización del principio antrópico es la llevada a cabo por B. Carter en 1974, residiendo su interés especial en el hecho de que este científico ha afrontado una de las más debatidas cuestiones de la física cuántica y la ha tratado conectándola con problemas de física contemplados a la luz del principio antrópico. Una cuestión bastante debatida en microfísica es la siguiente: a nivel cuántico, las previsiones tienen carácter probabilístico, pero las observaciones se hallan todas determinadas unívocamente. Por ejemplo, la probabilidad de encontrar una partícula en un punto en un instante dado es igual al cuadrado de la amplitud de la función de onda en aquel punto (función que expresa una distribución de probabilidad). Realizando la observación, o se encuentra la partícula o no se le encuentra. Supongamos que se le encuentra: ¿qué diremos entonces de todos los otros puntos cuya función de onda asignaba una probabilidad no nula de observar la partícula? Según una teoría formulada por H. Everett III y desarrollada por B. S. De Witt y J. A. Wheeler, no existe ninguna diferencia físicamente justificable entre tales puntos: cada uno de ellos corresponde a uno de los infinitos “mundos posibles” en los cuales la partícula habría podido ser observada. Como ya había sostenido Leibniz, el hecho de que entre los infinitos mundos posibles uno solo se haya hecho *real* deriva de un principio de “optimización”, pues se realiza solamente el “mejor de los mundos posibles”: el de la más amplia variedad de fenómenos compatibles con las leyes físicas existentes.

Para Carter, este “principio de elección” leibniziano, quizá un poco vago, es precisado en el sentido en que, entre todos los mundos físicamente posibles, se realiza aquel que permite aparecer la vida y, por tanto, “la existencia de algún organismo descriptible como un observador”. Somos así reconducidos al principio antrópico. En particular, Carter aplica esta idea para “explicar” la debilidad de la interacción gravitacional: existe una gama infinita de mundos posibles, en la que tal interacción tiene valores diversos, de los más débiles a los más fuertes. Se demuestra, no obstante, con base en puras condiciones físicas, que si el valor de tal interacción fuera más elevado incluso en poca magnitud, el universo estaría lleno de estrellas “gigantes azules” (muy calientes, luminosísimas y bastante voluminosas), y si fuera más bajo también en poca magnitud, el universo se hallaría lleno de estrellas “enanas rojas” (frías, poco luminosas y compactas). Las primeras se queman demasiado rápido y transforman su masa en

energía; las segundas duran mucho tiempo pero irradian demasiada poca energía. La vida es posible sólo si existen estrellas, como el Sol, dotadas de una duración y de un poder de irradiación de energía comprendidos dentro de límites bastante restringidos, que corresponden al valor “real” que se mide para la interacción gravitacional. Carter ha desarrollado argumentos análogos también a propósito de las interacciones fuertes, o sea, de las interacciones nucleares: desde el punto de vista físico, éstas aparecen como más potentes, pero su exposición aquí sería demasiado complicada.

#### RAZONES DE LA DESCONFIANZA HACIA EL PRINCIPIO ANTRÓPICO

El breve esquema histórico que hemos proporcionado indica sin posibilidad de equívocos que el principio antrópico no es una invención de los metafísicos ni de los filósofos de la ciencia o de la naturaleza, sino más bien una propuesta metodológica formulada, por razones estrictamente científicas, por algunos científicos de gran valor y, compartida por muchos de los más autorizados cosmólogos de nuestro tiempo. Con todo, existen científicos no menos serios y autorizados que no están dispuestos a admitir este principio (a no ser, como máximo, en su desvaída forma “débil”), signo por tanto de que su aceptación o su rechazo no dependen de consideraciones exclusiva y estrictamente científicas. No es difícil verificar que las cosas son efectivamente así y que, más que la ciencia, juegan condicionamientos de tipo psicológico e histórico-cultural frente al principio antrópico.

En primer lugar, juega en contra del principio en cuestión el mismo hecho de denominarse “antrópico”, término que, por asociación de ideas, suscita el temor de una reaparición de planteamientos “antropomórficos” dentro de la ciencia. No es casualidad que algunos científicos declaren explícitamente que, aceptando el principio antrópico, se retornaría a una visión “animista” del universo, es decir, a aquella concepción que la ciencia moderna ha derrotado hace algunos siglos. Evidentemente, se trata de un recelo injustificado, desde el momento en que el principio antrópico no contiene ninguna connotación de tal tipo, y, como máximo, se trataría de estar vigilantes contra eventuales abusos en esa dirección.

Más seria parece otra objeción, esta vez de naturaleza histórico-cultural más que psicológica: adoptando el principio antrópico se vería una inversión de tendencia respecto de aquel “destronamiento” del hombre en el cosmos cuya primera expresión estuvo representada por la creación de la cosmología copernicana, que quitaba a la Tierra la posición privilegiada de centro del universo, que le fue atribuida en su tiempo con tanta convicción también por el hecho de que ella alberga al hombre, rey de lo creado. Una sucesiva aplicación de este “principio copernicano” la representó la teoría darwiniana de la evolución, la cual pretendió asimismo quitar al hombre la característica de estar en una situación cualitativamente privilegiada respecto del resto de las especies animales.

La más reciente expresión de este principio copernicano la constituye la teoría general de la relatividad, basada en el hecho de que no existe en el cosmos ningún observador, o

sistema de referencia, privilegiado. De ella puede considerarse que proviene una especie de aplicación al así llamado “principio cosmológico”, según el cual no existe en el universo ninguna posición privilegiada. Con todo, precisamente en la ciencia reciente se han registrado algunas significativas desviaciones de este principio copernicano. Por ejemplo, H. Bondi y T. Gold formularon, en 1948, el que fue llamado “principio cosmológico perfecto”, el cual afirma que, prescindiendo de irregularidades “locales”, el universo es uniforme tanto en el espacio como en el tiempo, de tal manera que cualquier observador advertiría la misma estructura del universo ocupando cualquier posición y en cualquier época.

Como se ve de manera clara, se trata de una extensión también al tiempo del principio cosmológico inicialmente formulado sólo para el espacio. Pero en realidad aquí surgen las dificultades: el principio cosmológico perfecto era uno de los puntos cardinales de la teoría cosmológica conocida como “del estado estacionario”, pero resultó incompatible con el descubrimiento, efectuado en 1965, de la “radiación de fondo”, que excluye la isotropía en el tiempo y confirma asimismo, y ciertamente refuerza, la isotropía en el espacio. Es en sustancia por esta razón que la teoría del estado estacionario ha sido abandonada en favor de la del *big-bang*, hoy en día prácticamente aceptada por todos. Como es sabido, ésta concilia varios hechos, tales como la radiación de fondo, la recesión de las galaxias, y el principio cosmológico (imperfecto). De hecho, “invirtiendo” en los cálculos la velocidad actual de recesión se alcanza el momento inicial, el acto de nacimiento del universo, determinándose la edad de éste y estableciéndose las características físicas de su expansión. En la hipótesis de que las velocidades de recesión hubieran permanecido constantes, se calcula la edad de Hubble de cierto modo; en la hipótesis de que las velocidades hubieran cambiado (lo que es verosímil a causa de la atracción gravitacional entre las galaxias) se puede tener, según la tasa admitida de variación, un universo “cerrado” (que, llegado a cierto límite de su expansión, vuelve a contraerse) o un universo “abierto” (que continúa expandiéndose indefinidamente). Es obvio que esto determina valores diversos de la edad actual del universo.

Hemos proporcionado con toda intención algunos detalles a fin de mostrar cómo la elección entre aceptar o rechazar cierto “principio” (en este caso, el copernicano) no está de ningún modo privada de consecuencias para la misma representación física del universo, y, por tanto, puede determinar consecuencias que son confrontables con los hechos, es decir, que son también empíricamente controlables. Llegado este punto podría manifestarse una legítima curiosidad: ¿por qué tal redescubrimiento del sujeto humano sucede precisamente ahora? Una respuesta aceptable nos parece ésta: porque sólo hasta hace poco hemos salido del terreno de cosmologías científicas que sobreentendían la infinitud del tiempo o, mejor, del universo en el tiempo. Hemos visto que la caída del principio cosmológico perfecto coincidió con la reafirmación de la teoría del *big-bang*, o sea, de una teoría que prevé un *origen* del universo y le calcula una edad, ciertamente bastante amplia para nuestra psicología pero de todas formas *finita*. Por lo demás, el modelo del universo en expansión, aún siendo relativista, permite poner en evidencia un sistema privilegiado de referencia (el de los observadores solidarios con el movimiento de

expansión). Precisamente esto admite la definición de un tiempo cósmico absoluto y de movimientos absolutos de las galaxias respecto al movimiento de expansión universal, obligando a atemperar el “ultracopernicanismo” de hace algunos decenios.

#### EL PRINCIPIO ANTRÓPICO Y LA EXPLICACIÓN CIENTÍFICA

La estructura de una “explicación científica” ahora ya clásicamente codificada es la siguiente: si se trata de explicar un hecho de manera empírica constatado dentro de cierto ámbito de investigación, a propósito del cual existe una oportuna teoría científica, se intenta deducirlo a partir de un *explanans* constituido por algunas leyes generales de tal teoría, aplicadas a ciertas “condiciones iniciales” conocidas. De modo sustancialmente igual se procede cuando se desea explicar o justificar una ley general: su generalidad consiste de hecho sólo en la circunstancia de que ella regula una clase completa de fenómenos, definidos por ciertas condiciones, más que un fenómeno único. En tal caso, se busca un *explanans* constituido por alguna ley aún más general (o también por aquellas leyes de amplísima generalidad a las que se da a menudo el nombre de “principios”), y, aplicando éstas a las condiciones especiales que definen la clase de fenómenos regulados por la ley que se intenta justificar, se obtiene esta última como consecuencia lógica. En esta estructura clásica, deben ser conocidas tanto las leyes generales como las condiciones iniciales a las cuales se aplican dentro del *explanans* (además, obviamente, del *explanandum*). Con todo, es necesario no pasar por alto el hecho de que muchas veces se aplica la estructura de la explicación también en ausencia de un conocimiento de las condiciones iniciales, y esto equivale a postularlas en vía hipotética; en sustancia se dice: suponiendo que se hayan verificado estas otras condiciones, entonces, con base en estas otras leyes científicas se explica que en este momento constatemos este fenómeno. Tal modo de proceder se aplica con frecuencia cuando se formulan conjeturas acerca de los “orígenes” de alguna cosa, olvidando desgraciadamente subrayar el doble carácter de conjetura de todo el razonamiento: de hecho, no sólo son las mismas leyes conjeturales en cierta medida, sino también bastante más los hechos que se hipotetiza que se han verificado como condiciones iniciales. La pretenciosa gravedad con la que ha sido entretejido el relato de la teoría de la evolución es un típico ejemplo de esta tendencia a pasar por encima de la susodicha doble conjeturalidad.

Un modo de atenuar los riesgos de arbitrariedad de conjeturas semejantes sobre las condiciones iniciales es mostrar que pueden ser razonablemente deducidas a partir de otras condiciones iniciales más antiguas sobre las cuales operaban leyes de nivel todavía más primitivo: esto permite estimar cierta “probabilidad” de la verificación de las condiciones iniciales ignotas de primer nivel, esforzándose después por hacer verosímil la realización de tal probabilidad teórica. Sin embargo, es claro que este juego no puede reiterarse al infinito, especialmente si en cierto punto se arriba a los umbrales de aquellas que no pueden considerarse ya como simples condiciones iniciales respecto a una fase

sucesiva, sino como auténticas situaciones *originarias*. Éste es justamente el caso que se da para las teorías que se ocupan del origen del universo: en aquel instante podemos todavía tratar de fijar algunas condiciones iniciales (representadas, por ejemplo, por los valores de ciertas constantes universales) y pensar que valdrían las leyes de la física que conocemos hoy, pero no somos capaces de dar un paso atrás para explicar aquellas condiciones iniciales (supuesto que no pretendemos tampoco justificar las leyes). Se trata al mismo tiempo de una dificultad de hecho y de una dificultad de principio, puesto que en tal situación “originaria” se verifica una recíproca interdependencia entre las condiciones iniciales y las mismas leyes, de tal modo que la ignorancia de las unas repercute en la ignorancia de las otras.

En este punto podemos valorar cierta diferencia entre la forma débil y la fuerte del principio antrópico: en definitiva, la forma débil, no queriendo comprometerse demasiado acerca de las “correlaciones” existentes entre las constantes universales y la aparición de la vida y del hombre en el universo, equivale sustancialmente a considerar dichos valores de las constantes como puras condiciones suficientes para que se verifique tal evento y, por tanto, atribuye a ellas un significado altísimamente conjetural y aleatorio. En tal sentido, la forma débil del principio no confiere de manera práctica ayuda alguna para salir de la dificultad. Por el contrario, la forma fuerte, al sostener que tales valores de las constantes son condiciones necesarias para la aparición de la vida, posee al menos la ventaja de transferir la dificultad hasta el límite extremo posible: las condiciones iniciales eran necesariamente aquéllas. He aquí entonces la última pregunta: establecido como un dato de hecho que las condiciones eran aquéllas, ¿cómo podemos explicar por qué se han producido? No pudiendo ir más atrás utilizando principios físicos y condiciones aún más iniciales, el principio antrópico en su forma fuerte afirma: porque, de otra manera, la vida no hubiera podido surgir. ¿Nos hallamos frente a un círculo vicioso? No necesariamente, pues basta de hecho que el principio antrópico sea entendido en esta su segunda afirmación no ya como la afirmación de una pura relación lógica necesaria entre valor de las constantes y aparición de la vida, sino como una afirmación según la cual el surgimiento de la vida estaba ya contenido como *proyecto* en la fase originaria del universo. De este modo, la estructura de la explicación científica no es lesionada de ninguna manera, sino que se introduce una notabilísima novedad en cuanto a la naturaleza de los principios admitidos en el *explanans*: se utiliza de hecho un principio de carácter *finalista*, en contraste con toda la tradición de las ciencias físicas. Examinaremos dentro de poco este aspecto, pero por ahora nos basta constatar que la estructura lógica de la explicación científica queda completamente respetada, pues ésta requiere de hecho que ciertas proposiciones admitidas sigan en modo formalmente correcto las proposiciones que describen los hechos a explicar, y no añade otras restricciones en cuanto a la naturaleza o el significado de tales proposiciones.

#### CONFIRMACIONES INDEPENDIENTES

Queriendo sintetizar de manera un poco informal el discurso desarrollado hasta aquí a propósito del uso del principio antrópico dentro del esquema de la explicación científica, podríamos decir que la aparición de la vida requiere condiciones muy particulares; este hecho es utilizado para rastrear “hacia atrás” tales condiciones, y, con ello, se dice que éstas han sido “explicadas”. Ciertamente se trata de un tipo de explicación muy insólito, pero a él se recurre porque un *explanans* de tipo tradicional, es decir, proporcionado por el empleo de leyes generales y condiciones iniciales, no existe: o nos conformamos con esto o se renuncia pura y simplemente a explicar. Este modo de expresarse es muy rápido y no tiene más en cuenta las cuidadosas consideraciones que han sido hechas aquí, aunque con todo tendría derecho a hacerse escuchar si el modo mediante el que se ha llegado al principio antrópico, y se ha aceptado por parte de muchos científicos, fuese precisamente éste. Por el contrario, como ha indicado nuestra breve reseña histórica,[1] el itinerario seguido ha sido del todo diferente. De hecho, hemos debido tener presente, a través de caminos numerosos e independientes, que existen *muchas y diversas* condiciones restrictivas que se han de postular acerca del estado inicial del universo por razones puramente físicas, las cuales se pueden “razonablemente” explicar sólo a través de la *ulterior* observación de que ellas, *todas juntas*, constituyen también las condiciones necesarias para la aparición de la vida. Por tal motivo, estos descubrimientos separados constituyen otras tantas “confirmaciones independientes” del principio antrópico, y el valor metodológico de este hecho posee una relevancia bien notoria a todos. La única alternativa a considerarlas como confirmaciones independientes sería calificarlas como puras y simples coincidencias fortuitas: ¿sería ésta una elección más razonable o correcta científicamente? Veámoslo.

¿Azar o finalidad? La física moderna y las disciplinas naturalistas que han adoptado de ella los paradigmas conceptuales han suprimido toda consideración finalista de su horizonte conceptual, temiendo que pudiera traer consigo algunas contaminaciones “metafísicas” perniciosas para el progreso de la investigación (sin percatarse que de esa forma se abrazaba una diferente metafísica de la naturaleza). También allí donde el sentido común, e incluso asimismo una particular sensibilidad de los científicos, tendía a reconocer estructuras finalistas, ha intentado sustituirlas con el recurso al *azar*; pero el azar, si no quiere ser tan sólo el spinoziano “refugio de la ignorancia”, debe acompañarse al menos de la presencia de alguna *necesidad* (por usar los términos del famoso binomio de Monod), o sea, de la presencia de alguna ley determinista; con todo, es esto, como hemos repetido ya reiteradas veces, lo que precisamente no resulta posible cuando se alcanzan las condiciones iniciales en sentido absoluto. Por tanto, deberíamos conformarnos con el azar puro y *simple*, pero esto corre el riesgo actualmente de andar muy cerca de la auténtica irracionalidad. Por ejemplo, supongamos que lanzando un puñado de minúsculas bolitas de acero sobre un plano, éstas se dispusieran de manera que configurasen de modo detallado el perfil de Garibaldi: es bien cierto que, *a priori*, ésta es una configuración del todo posible también casualmente; sin embargo, cualquier observador dotado de buen sentido afirmaría que un resultado del género no es debido al azar, y se esforzaría por ver si a lo mejor existían en el plano algunas hendiduras que



reprodujesen el perfil de Garibaldi, según las cuales se hubieran dispuesto las bolitas; o, si bajo la mesa estuviera oculto un diseño magnético invisible que hubiese producido una disposición semejante de las bolitas, etc. Y seguramente no se quedaría en paz hasta encontrar una “confirmación independiente” de tales conjeturas suyas. Del mismo modo, es bien cierto que, si en el juego de una tómbola sale cierta serie de números a la primera tirada, nadie podrá excluir que sea debida al puro azar, pero las cosas cambiarían radicalmente si una persona hubiera ya predicho aquella serie, y tendríamos todo el derecho a considerar que se debe a un truco o a alguna cosa semejante. Con mayor razón el recurso al puro azar no es compatible con la lógica de la ciencia, la cual tiende a eliminarlo por todos los lugares posibles, o por lo menos a ponerlo bajo control en aquellas situaciones en las cuales trata con fenómenos de tipo *colectivo*, donde el juego del azar es dominado mediante los métodos estadísticos basados en el cálculo de probabilidades (dándose aquí también una posibilidad de verificación independiente, por medio de la consideración de las frecuencias relativas).[2]

De cualquier modo, podemos añadir que quien es precisamente refractario a toda forma de consideración de tipo finalista puede continuar valiéndose del principio antrópico en una de las versiones de su forma “fuerte”, o sea, en la que reconoce el valor encontrado efectivamente para las constantes universales como una condición necesaria, y no sólo suficiente, para la aparición de la vida; pues haciéndolo así podemos limitarnos a una solución del puro problema lógico, dejando en la esfera del *ignoramus*, e incluso del *ignorabimus*, la cuestión de si la presencia de tales condiciones responde o no a la presencia de un “diseño” (podríamos atrevernos a calificar una posición semejante como la adopción de un principio antrópico “fuerte” aunque “imperfecto”). En cualquier caso, hay que observar que hoy es cada vez mayor el número de los científicos dispuestos a admitir una cauta y contenida forma de finalismo, que parece requerido en muchas ciencias, como la biología, y cuyo rechazo aparece cada vez más como la herencia de una posición mental conservadora y sustancialmente “reduccionista”. Pero sobre esto no podemos detenernos.

#### CIENCIA DE LA NATURALEZA Y FILOSOFÍA DE LA NATURALEZA

El principio antrópico, si puede ser admitido con todas las necesarias cautelas a nivel de las ciencias de la naturaleza, posee por su parte razones muy fuertes para ser admitido en filosofía de la naturaleza, es decir, allí donde se intenta dar una *comprensión* global del universo y donde, por tanto, ciertas abstinencias prudentes del discurso científico no parecen ya justificadas. De hecho, en tal terreno, la acogida de indicaciones finalistas contenidas en el principio antrópico, como también en general de otras categorías finalistas desplegadas por otras disciplinas científicas, se presenta como una contribución a aquella interpretación global, a aquella investigación del sentido, a aquel esfuerzo por hallar las razones últimas, que caracteriza a la actitud filosófica entendida como exigencia fundamental del espíritu humano. Sería tal vez demasiado fácil para un filósofo de

profesión desplegar aquí un discurso en defensa de esta apertura de horizonte: preferimos por tanto abstenernos, considerando más fructuoso enviar al lector a las páginas de varios científicos que tienen bien claro este aspecto y han expresado una exigencia semejante, la cual, siendo típica de la razón humana en cuanto tal, no deja indiferentes tampoco a los científicos dotados de la necesaria apertura intelectual.[\[3\]](#)

[1] Cf. los artículos aparecidos en *Nuova Secondaria*, núm. 9, 15 de mayo de 1986: T. Regge, “Fisica e principio antropico”, pp. 32-33; y J. Rees, “L’evoluzione dell’universo”, pp. 27-32.

[2] Para una mayor profundización, véase E. Agazzi, la voz *Caso* (Azar), en la *Enciclopedia delle scienze fisiche, op. cit.*, vol. I, pp. 512-516.

[3] Cf. A. Masani, “Le coordinate del problema”, *Nuova Secondaria*, núm. 9, 15 de mayo de 1986, pp. 24-27.

# ÍNDICE

*Prólogo*, Francisco Miró Quezada C.

*Nota al texto*

*Introducción*

## *I. Ciencia y metafísica: dos formas de conocimiento*

Lo universal como condición para conocer lo individual

¿Necesita la ciencia de universales “a priori”?

¿La metafísica como prerequisite de la ciencia?

El mutuo dinamismo entre metafísica y ciencia

La metafísica como conocimiento de lo suprasensible

La metafísica como conocimiento

## *II. La ciencia y la metafísica frente a la naturaleza*

Exclusión de la metafísica

La ciencia y la mediación de la experiencia

Ciencia y metafísica: la “totalidad de la experiencia” y la totalidad

Necesidad de la metafísica

## *III. El universo como problema científico y filosófico*

Significado de la cosmología científica

La cosmología y el modelo de la ciencia

La cuestión de la científicidad de la cosmología

La cosmología y los rasgos habituales de la ciencia física

La cosmología y las características de las ciencias históricas

La cuestión de las explicaciones nomológicas

El problema de la contingencia

Dimensión hermenéutica de la cosmología

Cómo la cosmología se vale de las teorías físicas

Controlabilidad de las teorías cosmológicas

Presupuestos “a priori” de la cosmología

El tiempo en cosmología

Características filosóficas de la cosmología

Los límites con la metafísica

Conclusiones

## *IV. Evolución y teleología*

Futuro y destino

Eliminación de las causas finales por la ciencia

La actitud kantiana frente a los juicios teleológicos

Paradigma mecanicista de la ciencia  
De la explicación metafísica a la científica  
Determinismo y finalismo  
Campo de aplicación de la teleología  
Evolución y teleología  
Adecuación conceptual y simplicidad lógica

*V. Consideraciones epistemológicas sobre el principio antrópico*

Un problema de definición  
El surgimiento histórico del principio antrópico  
Razones de la desconfianza hacia el principio antrópico  
El principio antrópico y la explicación científica  
Confirmaciones independientes  
Ciencia de la naturaleza y filosofía de la naturaleza

FILOSOFÍA

**EVANDRO AGAZZI**

PRÓLOGO DE FRANCISCO MIRÓ QUESADA C.

## **FILOSOFÍA DE LA NATURALEZA**

CIENCIA Y COSMOLOGÍA

El autor aborda la relación entre ciencia y filosofía a la luz de disciplinas como la física cuántica y la cosmología: las dificultades técnicas que implica experimentar con las supercuerdas del espacio-tiempo, por ejemplo; o la variación que ha sufrido el concepto “directamente observable”, que ha hecho que muchos físicos importantes consideren que la ciencia y la metafísica están ahora más cerca que nunca.

También plantea que la filosofía analítica —predominante desde la segunda Guerra Mundial hasta los años setenta— se ha estancado, por lo cual es necesaria una “apertura de horizonte” o “comprensión global del universo” —tal cual es la filosofía de la naturaleza—, con procedimientos analíticos ya indispensables.

A partir de la metafísica de Platón, el autor recorre consecutivamente los conceptos y categorías que han destacado en el pensamiento antiguo, haciendo sobresalir su influencia sobre las ideas galileanas y newtonianas, cuestionando el alejamiento que se registró, al menos oficialmente, en nuestro siglo.

El autor sostiene que hay “razones muy fuertes” para que se admita el principio antrópico en la filosofía de la naturaleza, si bien “puede ser admitido con todas las necesarias cautelas a nivel de las ciencias de la naturaleza”. Incluso, afirma el autor, las indicaciones finalistas que implica el principio antrópico son “una contribución [...] a aquel esfuerzo por hallar las razones últimas que caracteriza a la actitud filosófica entendida como exigencia fundamental del espíritu humano”.

Evandro Agazzi, italiano, es un especialista de renombre mundial en filosofía de la ciencia. Autor de algunas decenas de libros y centenas de artículos científicos en varios idiomas, es el presidente de la Academia Internacional de Filosofía de las Ciencias y catedrático de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Génova. Ha sido presidente de la Federación Internacional de las Sociedades de Filosofía y del Instituto Internacional de Filosofía (París).

FORUM ENGELBERG

FONDO DE CULTURA ECONÓMICA



# Índice

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Prólogo, Francisco Miró Quezada C.                                    | 7  |
| Nota al texto                                                         | 15 |
| Introducción                                                          | 16 |
| I. CIENCIA Y METAFÍSICA: DOS FORMAS DE CONOCIMIENTO                   | 21 |
| Lo universal como condición para conocer lo individual                | 22 |
| ¿Necesita la ciencia de universales “a priori”?                       | 25 |
| ¿La metafísica como prerrequisito de la ciencia?                      | 26 |
| El mutuo dinamismo entre metafísica y ciencia                         | 27 |
| La metafísica como conocimiento de lo suprasensible                   | 29 |
| La metafísica como conocimiento                                       | 31 |
| II. LA CIENCIA Y LA METAFÍSICA FRENTE A LA NATURALEZA                 | 35 |
| Exclusión de la metafísica                                            | 35 |
| La ciencia y la mediación de la experiencia                           | 36 |
| Ciencia y metafísica: la “totalidad de la experiencia” y la totalidad | 38 |
| Necesidad de la metafísica                                            | 41 |
| III. EL UNIVERSO COMO PROBLEMA CIENTÍFICO Y FILOSÓFICO                | 46 |
| Significado de la cosmología científica                               | 46 |
| La cosmología y el modelo de la ciencia                               | 49 |
| La cuestión de la científicidad de la cosmología                      | 49 |
| La cosmología y los rasgos habituales de la ciencia física            | 51 |
| La cosmología y las características de las ciencias históricas        | 53 |
| La cuestión de las explicaciones nomológicas                          | 54 |
| El problema de la contingencia                                        | 58 |
| Dimensión hermenéutica de la cosmología                               | 59 |
| Cómo la cosmología se vale de las teorías físicas                     | 60 |
| Controlabilidad de las teorías cosmológicas                           | 63 |
| Presupuestos “a priori” de la cosmología                              | 64 |
| El tiempo en cosmología                                               | 65 |
| Características filosóficas de la cosmología                          | 68 |



|                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Los límites con la metafísica                                          | 70        |
| Conclusiones                                                           | 75        |
| <b>IV. EVOLUCIÓN Y TELEOLOGÍA</b>                                      | <b>82</b> |
| Futuro y destino                                                       | 82        |
| Eliminación de las causas finales por la ciencia                       | 82        |
| La actitud kantiana frente a los juicios teleológicos                  | 83        |
| Paradigma mecanicista de la ciencia                                    | 84        |
| De la explicación metafísica a la científica                           | 85        |
| Determinismo y finalismo                                               | 87        |
| Campo de aplicación de la teleología                                   | 89        |
| Evolución y teleología                                                 | 90        |
| Adecuación conceptual y simplicidad lógica                             | 91        |
| <b>V. CONSIDERACIONES EPISTEMÓLOGICAS SOBRE EL PRINCIPIO ANTRÓPICO</b> | <b>94</b> |
| Un problema de definición                                              | 94        |
| El surgimiento histórico del principio antrópico                       | 95        |
| Razones de la desconfianza hacia el principio antrópico                | 97        |
| El principio antrópico y la explicación científica                     | 99        |
| Confirmaciones independientes                                          | 100       |
| Ciencia de la naturaleza y filosofía de la naturaleza                  | 102       |