

**..... sobre el arte
y la técnica**

EL HOMBRE, EL ARTE Y LA TÉCNICA¹

«El hombre y la técnica»² es el título de una obra sugestiva de Oswald Spengler. Se plantea en este ensayo el problema — digamos filosófico — del origen de la técnica del hombre. Sin embargo, no obstante la intención filosófica del autor al abordar este problema, no llega en sus razonamientos y deducciones más allá de lo meramente biológico.

Spengler separa los animales superiores en dos grandes grupos: los que comen hierba, a los que llama «Pflanzenfresser» y los que comen carne, «Raubtiere». Esta última palabra alemana no expresa carnívoros, sino «animales de presa». Los llama así, porque los carnívoros necesitan matar, apresar otros animales para comer. Los primeros se distinguen por su carácter pacífico; los segundos por su agresividad. El animal herbívoro no necesita matar para procu-

1 Publicado en el BSCC., tomo XVIII, cuaderno III, año 1943.

2 Der Mensch und die Technik.

rarse el sustento. Los alimentos le son dados por la propia naturaleza. La lucha por la existencia se le presenta bajo un aspecto defensivo, y sus fuerzas las emplea exclusivamente en este sentido. Bélicamente — diríamos — procede a la defensiva, mientras que el carnívoro tiene que comportarse como un agresor.

En la humanidad distinguimos estas mismas dos clases de individuos o pueblos: el fhela, el que vive en los fértiles valles, el agricultor del Nilo, del Tigris y Eufrates, y el beduino, unas veces bajo la forma de pastor trashumante, otras bajo la forma más típicamente beduina, el guerrero de las estepas y de los desiertos, el auténtico «Raubtiere», cuya exacta traducción de esta palabra es «animal-ladrón». El primero es el «homo œconomicus», el segundo el «homo bellicus». Uno y otro tipo se dan en la humanidad; luego el hombre es unas veces «Pflanzenfresser», otras «Raubtiere»: Abel y Caín.

Siendo para Spengler, el hombre, un animal de presa, de esta necesidad íntima de atacar, luchar y apresar nace la técnica. Spengler mismo, sin embargo, supera este concepto, y haciendo de la técnica el centro vital del hombre, habla de la técnica como táctica general de la vida (*Die Technik als Taktik des Lebens*). La técnica (en el fondo de esta teoría) es la habilidad superior del hombre en el arte de la lucha, superada, con relación a los animales, por mejorar los medios de apresamiento y ataque. A las garras y las fauces, el hombre, opone las flechas y la trampa.

Esta es una teoría puramente biológica para explicar el origen de la técnica. El hombre llega, pues,

a superar sus escasos y naturales medios de ataque con las armas que se fabrica: las flechas, la lanza, la trampa, etc. Primeramente, estos utensilios eran toscos, fabricados con materiales que le fueron dados inmediatamente en estado natural o nativo; más tarde lo fueron con metales, primer paso importante y fundamental que dio la técnica humana. Según esto, la técnica, la facultad de elaborar el hombre útiles prácticos que le faciliten y aumenten sus bienes de subsistencia, nace de impulsos biológicos: lucha por la existencia y satisfacción del hambre. Concepción darwiniana del origen de uno de los principales exponentes de cultura; interpretación materialista del origen de la técnica.

Pero hemos visto que el hombre se presenta bajo el doble aspecto de animal herbívoro y animal de presa. Hay hombre que mata y roba para vivir. Pero también está el hombre que para procurarse el sustento no elige el camino más fácil y directo de lanzarse sobre la presa (hombre o animal), camino que en parte le está vedado por imperativo ético, sino que acepta con resignación y sordo sufrimiento, el más largo y penoso del trabajo, de la actividad pacífica del cultivo de la tierra. Y el hombre, no tiene sólo que contentar la necesidad trófica de su organismo, la de sus células; el hombre tiene otras ansias fuera las de beber y comer. *Primum vivere...* No. El hombre siente antes la inquietud de su espíritu que el deseo de una vida cómoda. Vémosle habitar en una cabaña; sus carnes van desnudas; su técnica no puede ser más rudimentaria; unas toscas hachas de piedra y a lo sumo unas flechas. Y cuando

aprende a asir sus primeras herramientas, no espera, coge un pincel y se pone a pintar como un maestro. Su técnica es rudimentaria, propia de tiempos primitivos; pero su arte es ya maduro. No conoce la domesticidad de los animales, no practica el laboreo del campo ni ha pensado, el hombre de las cavernas, en construirse un mejor abrigo que aquel que le brinda una cueva natural, y es ya un artista. Pinta primero lo que es su obsesión: los animales objeto de sus cacerías. Mas luego vuelve la mirada a sí mismo, se descubre y se pinta.

La primera fase (representada en nuestro arte rupestre por la cueva de Altamira) es la del naturalismo e impresionismo. El hombre descubre el mundo y se une a él, no como está unido el animal, por lazos exclusivamente biológicos. Su lazo de unión es su conciencia. Para el animal, el mundo es una prolongación de su estómago y de su boca. Más allá de su boca están los alimentos que necesita su cuerpo para subsistir. Por eso el mundo es el entorno donde el animal mora. La casa para el gato y la casa y el amo para el perro, pues éste como parásito del hombre necesita del amo para vivir. Pero el hombre descubre el mundo, no como algo que está ligado a él, sino como algo que está completamente fuera de él. Y sabe del mundo con dimensión de profundidad; por eso el hombre es el único animal abierto al mundo. (Der einzige weltöffnende Tier, según Max Scheler). Aparece el sujeto y el objeto: Yo y el Mundo.

La segunda fase del arte rupestre (cuevas del Levante español) tiene un sentido expresionista del

arte. Primero el hombre ha descubierto el mundo y ha pintado las cosas (animales principalmente), luego se ha descubierto y se ha pintado. Con esto se ha vuelto introvertido y se ve no como un ser objetivo puesto en el mundo de los animales y de las cosas exteriores, sino como un ser subjetivo sumido en un mundo de misterio. Y al pintarse se transfigura. Ya no lo hace con las líneas y formas correctas de su primera fase, de la fase del naturalismo, cuando pintaba los animales (ciervos, bisontes, toros, etc.), casi en su tamaño natural y copiándolos lo más exactamente que podía en sus contornos, movimientos y tamaños. Son ahora, las formas estilizadas, de contornos transfigurados, expresión de una visión interna y subjetiva del hombre. Visión llena de obscuridades, las del abismo insondable de su alma, llena de incertidumbres y plasmada de enigmas. Mientras mira las cosas externas, su pincel está seguro y su visión exacta de los cuerpos transcribe con fidelidad lo que es dibujado; pero al mirar al propio hombre, lo hace penetrando su mirada en su interior, calando hasta lo más profundo de su ser. Y al hombre se le aparece el hombre no como un animal más; se le aparece, como existencia de otro mundo: el mundo de la conciencia; de los apetitos, voliciones, sentimientos, etc. Es el idealismo que nace por primera vez. Y las figuras humanas que pinta, las estiliza, las alarga como flechas, las dispara fuera del mundo de las cosas (las cosas animales, las cosas plantas, las cosas piedras...), las espiritualiza, las sublima. El arquero rupestre tiene una sola dimensión, como sus flechas. No es materia.

La flecha tiene un doble aspecto metafísico, como vamos a ver. La flecha es la materia hecha unidimensión y la flecha es el lazo de unión del hombre con las cosas. Cuando el hombre descubre que él y el mundo son dos realidades distintas, que el uno tiene una existencia propia e independiente del otro, adquiere conciencia de la distancia metafísica que separa a él del mundo. Para el animal, su estómago se prolonga con el esófago, y sus fauces, dientes y garras lo ponen en conexión con las cosas externas, con las cuales sólo le une una necesidad: la satisfacción trófica de sus células. Pero separado el hombre del mundo, porque aquél ya no es sólo un conjunto de células organizadas; separado con distancia metafísica, allí está su conciencia por una parte y las cosas externas por otra. En consecuencia adquiere idea del abismo que se ha abierto entre el mundo físico y su alma, y crea un nexo de unión: la flecha. La flecha que está en su arco, en sus manos y pronta a fijarse sobre el animal atacado, es lo único que para él está simultáneamente en ambos sitios. Y la flecha tiene además un sentido de disparo hacia el infinito y de profundidad: hiende y penetra en las cosas. Es en lo material, lo que el ojo metafísico de Platón es para el espíritu. Se clava en la materia como la mirada trascendente del hombre penetra en el Cosmos.

Si la técnica tuviese un origen motivado exclusivamente por la necesidad de atacar — como pretende Spengler que en esta cuestión es un darwinista puro — difícilmente se le hubiese alcanzado al hombre matar a distancia. A sus débiles uñas y a sus fauces insu-

ficientes, hubiera contrapuesto el empleo de aparatos de gran tamaño para coger a los animales y también útiles o armas de ataque directo, pero siempre estos últimos como objetos manejados — por uno o por muchos — con las propias manos. Estos aparatos podrían ser las redes, las trampas, el apresamiento a traición con engaño de formas miméticas, la lanza (sin dispararla), el hacha y también la espada. Si al hombre no le hubiese sido dada la conciencia de su yo, no habría descubierto, tampoco, la distancia que le separa de las cosas exteriores y jamás hubiera inventado la flecha, nexo de unión entre el animal y su voluntad de cazarlo. Si hubiese continuado siendo un animal sin otra necesidad que matar para comer, su relación con el mundo continuaría siendo la misma de todos los animales: la unión de su estómago con las cosas comestibles. Olfatearía y gustaría como hacen constantemente todos los animales, sin otro afán que descubrir el objeto nutritivo. Y si fuera exclusivamente animal carnívoro (el hombre no lo es, y, además, hemos visto que el hombre tiene el doble aspecto, pacífico y agresivo, propio el uno y el otro de los animales herbívoros o carnívoros) y tuviese que agredir, y para mejorar sus facultades de lucha, hubiese de inventar medios hábiles a tales fines, éstos serían todos de apresamiento o de ataque directo. Al mordisco y al zarpazo reemplazaría la trampa y el golpe de hacha.

Ahora, el hombre, consciente de la realidad objetiva y de su realidad individual, consciente de la separación que se ha abierto entre él y el mundo, ansía de nuevo aproximarse a las cosas. Un nuevo

estado psicológico se ha producido. Aparece el que los ingleses llaman «The man is a take animal» (el hombre es un animal que coge). Quiere coger, asir, abrazar, apoderarse de las cosas, hacérselas suyas, apresar el mundo entero si pudiese. Al comprender, que cuanto no es él está fuera de él y en situación completamente ajena y con separación que no es de categoría física, quiere aprehender todo lo físico, hacérselo suyo (sentido de propiedad) e infundir en todas las cosas sus modos y maneras, haciendo que su espíritu y su personalidad queden grabados en todo cuanto le rodea. Nace la voluntad de poderío (el «Will zur Macht» de Nietzsche), que es la esencia misma del afán de propiedad, y la voluntad de que su espíritu se vierta por todas partes (voluntad de personificación). De esta última cualidad nace la escultura: facultad o poder de dar forma a la materia.

Al hombre, su alma le separa del mundo físico, no ya con distancia infinita, que al fin y al cabo es una magnitud, sino con aquella distancia metafísica de que antes hablábamos. Y este alma le ha creado todos los problemas de relación con las cosas y de situación ante el mundo. Relaciones y situaciones que son ajenas a los animales, puesto que carecen de la conciencia del hombre, y, observando la vida de ellos, vemos que toda su vida de relación es pura vida biológica. Su quehacer cotidiano es la busca del sustento.

Así, pues, al primer distanciamiento entre el hombre y el Cosmos ha sucedido una aproximación. «The take animal» ya no mata los animales: los

coge y los domestica; actúa sobre la tierra, la cultiva y coge sus frutos. Se aproxima, de nuevo, a cuanto le rodea, pero no con expansión «esofágica» como los animales, para establecer la transfusión de los alimentos a su cuerpo. No olfatea, sino que coge la materia y la moldea a su gusto, expandiendo sobre ella las formas de su espíritu. Y ahora el elemento de unión para con las cosas es la herramienta. Y sus sentidos primordiales el tacto y la vista. No el olfato y el gusto como en los animales. En la primera fase descrita, el hombre interponía entre él y las cosas la flecha, que es signo de distancia; ahora interpondrá la herramienta que es signo de unión, de acción directa e inmediata sobre las cosas.

Y tenemos aquel que los americanos llaman «the tool man» (el hombre herramienta). Y toda la técnica de esta que podríamos llamar segunda fase de la humanidad, es técnica de la herramienta. Esta, que es lazo de unión entre el hombre y las cosas, le sirve, unas veces para crear formas artísticas, otras para dominar la naturaleza. Le satisface su voluntad de poderío y su íntimo afán espiritual de infundir forma (la suya) en la aparente materia amorfa. Y ésta, con su plasticidad se muestra dócil al poder creador del hombre. El soplo divino también prendió en el barro.

De modo, que a la pintura rupestre, mera representación de formas exteriores, sigue la escultura, modeladora de formas. Si la pintura es el arte como contemplación, la escultura lo es como acción.

Y con todo ello, el hombre ha tomado posesión de las cosas, uniéndose a ellas con vínculos espiri-

tuales. Su mundo interno espiritual quedará patente en todos los objetos de su creación. Nuestra alma — digamos, aunque sea en sentido figurado — quedará depositada, prendida, sobre todo lo que será creación y fabricación del hombre. Y por la forma de ser de todos los productos u obras humanas, deduciremos la estructura espiritual del alma humana. Por lo que los objetos de la técnica del hombre serán las pruebas testificales que acusarán la intimidad de su ser.

Fijémonos, de manera especial, en las creaciones denominadas arquitectónicas. En estas obras se nos revela, mejor que en cualquiera, la constitución del alma humana. ¿Qué es lo que descubrimos? Sencillamente la Geometría; el espacio apriorístico, tridimensional, con rectas, planos y figuras poliédricas; el espacio de la Geometría intuitiva. En tanto la escultura todavía copia formas naturales (humanas o de animales), la arquitectura crea desde dentro, dando expresión a las ideas puras, como son las formas geométricas. La arquitectura construye con patrón geométrico. Y no se arguya que cuanto de geométrico tienen las obras arquitectónicas se consecuencia de las leyes mecánicas de estabilidad de las construcciones. Esta es una razón que, además, prueba que el mundo físico no es puro azar; pero no es la única. Las formas cilíndricas o paralelepípedicas de las columnas, las superficies perfectamente planas o esféricas de los pisos y de las bóvedas, las curvas circulares, en suma, todo cuanto de regular presentan las obras de construcción, es pura manifestación de armonía y de belleza. Si la escultura, en general, da

forma a la materia, la arquitectura la ordena de modo geométrico.

La arquitectura simboliza, además, el triunfo del espíritu sobre la materia. Su tendencia vertical hacia arriba en contraposición a la tendencia hacia abajo de la materia. Y sus formas regulares y simétricas, son la expresión objetiva de las armonías del alma humana. El alma humana posee metro y ritmo, es decir: Geometría y Música. He aquí el contenido último de todo el Arte. Metro, o sea proporción espacial de las artes plásticas: ritmo, o sea compás, cadencia, medida del tiempo, en la poesía, música y danza. Y resulta, que el mundo físico de amorfa apariencia, es animado por el hombre conforme a su mundo geométrico espiritual. Y fabrica sus herramientas con formas geométricas, alinea sus «crónlechs», construye piramidalmente sus tumbas y siempre con medida y armonía levanta los templos, palacios y viviendas, y habla con la cadencia del verso, y canta y danza.

Hemos hablado de la materia amorfa. En verdad, sin regularidad geométrica se muestran las montañas, los valles, los ríos, los árboles. Sólo aparentemente el rayo de luz y el plano de las aguas tranquilas son formas geométricas puras. Ahora bien: Dios ha escondido en el interior de la materia su creación geométrica, retirándola así a la simple mirada del hombre. Muy raramente deja ver, que el Cosmos, como los edificios de los arquitectos, tiene también su estructura interna geoméricamente regular. Son estas muestras los cristales del reino mineral, formas poliédricas con valores de ángulos

matemáticamente constantes. Hoy sabemos, que lo raro es la materia amorfa. Se ha descubierto, que la materia tiene una estructura cristalina, aun cuando esta constitución no se manifieste al exterior con la apariencia de los cristales que estudia y clasifica la Mineralogía y la Cristalografía. Los átomos quedan colocados — según las teorías modernas — unos de otros a distancias fijas, formando las redes cristalinas con disposiciones simétricas e invariables. Estas redes vienen a ser como el armazón del edificio arquitectónico de la materia. Así, pues, Dios al crear la materia lo hizo como Arquitecto Supremo. La armonía interna, estructural, de las construcciones del hombre también se halla en el mundo físico. La naturaleza — diría Galileo — está «iscrita in lingua matemática». O bien, las tensiones armónicas del alma humana son Verbo divino.

Por cuanto antecede se desprende:

1.º *El hombre antes de poseer una técnica perfecta ha sido un artista vigoroso.* Muéstralo la vida incómoda en la cueva, los útiles toscos de piedra tallada o pulimentada y las pinturas rupestres.

2.º *El arte y la técnica aparecen conjuntamente.* El hombre caza y pinta; labra los campos y cincela la piedra; construye cabañas y levanta templos. A una necesidad corporal acompaña un ansia espiritual. Por esto el arte tiene mucho de técnica y ésta a su vez de arte.

3.º *Cada producción artística responde a un determinado estado psíquico del hombre.* La flecha se inventa

porque el hombre quiere matar a distancia, es decir parar la presa que se escapa. Al mismo tiempo pinta, para dejar grabada en la piedra la imagen del animal que huye. La flecha está en sus manos y en el objeto deseado; la pintura está también en el objeto pintado y ante sus ojos. Ambos, flecha y pintura son dos nexos de unión. Y la conciencia del hombre en este estado psíquico es de distanciamiento del mundo.

4.º *La técnica no aparece como una necesidad provocada en la lucha por la existencia.* Ya hemos visto que si así fuese, la técnica sería exclusivamente de fauces, garras y uñas superadas. Pero el centro de gravedad de la vida del hombre no está en el estómago; acaso, en el corazón y en el cerebro. Pues el hombre es el único animal que no olfatea, abierto al Cosmos, y el único que puede infundir soplo anímico al barro, no vivificándolo, pero sí configurándolo. Nuestra alma tiene fugas al infinito y a lo absoluto, con voluntad de remontarse a las alturas (hacemos del águila un símbolo imperial).

Concretando respecto a la técnica, ésta nace, unas veces por necesidades vitales (la caza y la pesca con sentido de «Raubtiere» y la agricultura de «Planzenfresser») y otras veces por impulsos espirituales (construcción de templos, pirámides funerarias, vestidos y todo lo superfluo). Y casi siempre la técnica tiene un contenido artístico y por consiguiente desinteresado, mientras que el arte nunca tiene un fin interesado.

Las tres fases que hemos estudiado son las siguientes:

- 1.^a Hombre y Cosmos distanciados: arte, la pintura; técnica, la flecha.
- 2.^a Hombre y Cosmos abrazados: arte, la escultura; técnica, la herramienta.
- 3.^a Floración del alma humana: Geometría y Arquitectura.

ACTIVIDADES Y PRODUCTOS ³

La técnica y el arte son el resultado de nuestra facultad o voluntad de creación y de nuestra habilidad manual. Esta última es auxiliada por la herramienta. Por consiguiente, técnica y arte responden a la siguiente ecuación:

Técnica o arte = voluntad de creación \times herramienta.

Si falta uno de estos dos factores el producto es nulo. La voluntad de creación, sin la acción que ejecuta la herramienta es pura especulación. Dentro de este marco quedan todas las ciencias, aun aquellas como las matemáticas que no siendo ciencias meramente descriptivas de la naturaleza, aun procediendo con facultad creadora, esta creación no sale del mundo de las ideas puras. Por eso las ciencias son contemplativas; cuando toman acción se convierten en técnica. Toda la relación de las ciencias físico-naturales con la naturaleza es sólo de conocimiento, de estudio. Ellas no tienen poder para alterar las leyes físicas, crear materia, infundir vida a lo inani-

3 Publicado en el BSCC., tomo XX, cuaderno I, año 1944.

mado. Pues estas facultades no son humanas, son divinas. Las facultades creadoras del hombre, fuera de los juicios, en lo que es arte, están limitadas a manifestar, con exteriorizaciones materiales o temporales (plástica, música, canto, etc.), nuestra vida espiritual interna, que en lo que tiene de bello, es metro y ritmo. Y necesita, siempre, de un elemento para poder verter al exterior su contenido espiritual. Algunas veces, este elemento son las propias manos (modelado en barro) o las cuerdas vocales (canto). Pero en otras, y son las más, requiere un instrumento o herramienta: el violín para el músico que lo necesita para transmitir, en una forma determinada, vibraciones armónicas de su alma; el cincel para el escultor; el buril, el martillo, etc. De aquí que el concepto de herramienta en este estudio que hacemos ahora, debemos emplearlo en un sentido muy lato.

Puesto que el arte y la técnica responden a la misma ecuación no es fácil distinguir siempre lo uno de lo otro. Nuestra exposición anterior ha ido encaminada a demostrar, precisamente, esto: que la técnica tiene el mismo motivo de origen que el arte; ambos aparecen juntos, y si fuésemos a la cronología tendríamos que aceptar, que antes se reveló el hombre un artista que un técnico; pues el troglodita, el habitante de las cavernas, aquel que no conoce más herramienta que un trozo de sílex, pinta con gran perfección. *El motivo de origen de la técnica — según nuestra interpretación — no es vitalista, sino espiritualista al igual que el arte. Nace de la voluntad de creación del hombre, que precisa de la herramienta para hacer efectivas sus voliciones creativas.*

Ahora bien: como el hombre necesita comer para vivir, de ahí que su técnica la emplee en gran escala para todos estos fines puramente económicos. Nosotros buscamos, además, la mayor felicidad, por consiguiente, también la técnica la ponemos al servicio de lo eudemónico. Pero tanto lo económico, como lo eudemónico no son primordiales en el hombre. La busca del sustento y del paraíso perdido son posteriores a la caída, son consecuencia de la prevaricación. Lo fundamental en el hombre son las inquietudes de su espíritu, el soplo divino que lo agita interiormente: la fuerza creadora de todas sus actividades, las artísticas y las técnicas.

La economía podrá interpretarse eudemonísticamente, puesto que ella tiende a aumentar nuestros bienes de riqueza que servirán, unos para la subsistencia del hombre, y otros, más superfluos, para la consecución de la mayor felicidad posible. Pero la técnica, en general, no se limita exclusivamente a satisfacer todas estas necesidades, incluso las de mayor comodidad y regalo en la vida. La técnica sirve estos fines, es verdad, pero sirve también otros muy superiores. No fue nada cómodo construir las pirámides de Egipto, las altísimas agujas de las catedrales góticas, nuestras torres-campanarios, la torre Eiffel de París, etc. Sin embargo, el hombre lo hizo para dar satisfacción a impulsos de orden superior.

Puesto que la técnica y el arte se muestran casi indisolubles, haremos la siguiente clasificación de estas actividades humanas, teniendo en cuenta los fines que se persiguen:

Actividades eudemónicas, de satisfacción de necesidades fisiológicas y las superfluas, de comodidad y regalo de la vida.

Actividades artísticas, de fines desinteresados, persiguiendo siempre la expresión de lo bello.

Entre las primeras están:

La caza, pesca, pastoreo y laboreo de la tierra como actividades fundamentales para el sustento de la vida;

La minería como productora de materias herramientas;

La industria como transformadora de todas las materias que proporcionan las actividades anteriores;

La construcción, y

Las comunicaciones, transportes y comercio.

Las segundas no serán ahora objeto de nuestra atención, salvo las actividades propias de la Arquitectura, que requieren el auxilio de poderosos medios técnicos. Además, no pocas veces, es difícil distinguir en Arquitectura, lo útil de lo superfluo, lo positivo de lo artístico. Esto mismo, aunque en menor escala, acontece en todas las actividades humanas. A todo, el hombre, le imprime un sello de belleza o simplemente de gracia o distinción; en especial, en el grupo de actividades comprendidas dentro del campo de la industria. Por algo se llaman artes industriales a muchas de las producciones y actividades de la industria, y en justicia, a todas debieran así llamarse. En la tosca piedra tallada de sílex ya se percibe aquella regularidad geométrica del hombre que busca la simetría de cuerpos y figuras, y, este geometrismo de su espíritu, culmina en la armonía de masas y

líneas que percibimos en todas las máquinas de la técnica moderna.

A las actividades de tipo económico-eudemónico y a las arquitectónicas, que en lo sucesivo serán objeto de nuestra atención y estudio, las llamaremos actividades técnicas, y a los productos que de ellas se consiguen, productos de la técnica. Estas serán por consiguiente:

Caza y Pesca;

Ganadería y Agricultura;

Minería;

Industria;

Construcción y Arquitectura;

Comunicaciones, Transportes y Comercio.

La técnica como lucha (la propia del Raubtier), es decir, la técnica guerrera o arte militar, en su doble aspecto de táctica y de elementos de combate no será objeto de nuestra atención. Entenderemos, solamente, de la técnica que podríamos llamar edonista o eudemónica.

Como productos de la técnica tendremos:

Los que se derivan de la caza y pesca que en su mayoría sirven a fines alimenticios, pero que muchos subproductos se emplean en aplicaciones industriales, como pieles, colmillos, aceite de las ballenas, conchas de moluscos, plumas de aves, etc.

Los productos de la ganadería y de la agricultura, principal sustento del hombre, pero que muchos de ellos son materias primas fundamentales de importantes actividades de la industria (lanas, huesos, maderas, fibras textiles, etc.).

Aquellos que consigue la minería, en su mayor parte, casi todos los metales, destinados como materia principal de nuestras herramientas y utillaje, y, también, materiales empleados en la construcción y arquitectura (piedra, hierro, cementos, etc.). Además, son productos mineros los combustibles sólidos y líquidos.

Los que provienen de las transformaciones industriales. Estas transformaciones se operan sobre toda clase de materias primas y también de productos conseguidos por otras actividades técnicas. Tenemos industrias que trabajan con materias procedentes de la caza y de la pesca; con materias procedentes de la ganadería y agricultura, y con materias del reino mineral. Y todas las industrias sirven al resto de las demás actividades económicas. Fabrican útiles para la pesca y la caza, arreos para el ganado, aperos de labranza, máquinas y aparatos para la minería, materiales de construcción, elementos de comunicación, vehículos de transportes y utensilios diversos para el comercio.

Las obras de construcción (puentes, canales, embalses, viviendas, etc.), y las propiamente arquitectónicas (templos, palacios, arcos triunfales, etc.).

Los elementos de transporte (carros, carretillas, vagonetas, transportadores, automóviles, etc.), las vías y medios de comunicación (carreteras, caminos, ferrocarriles, telégrafos, radio, etc.).

El comercio, que si bien no da lugar a nuevos productos, es el animador de todas las actividades técnicas.

Como cerebro de todas las actividades técnicas debe considerarse al comercio, y como el corazón a la industria. Aquél es el propulsor y dirigente de todo lo económico, y la industria se encuentra como elemento coadyuvante o alimentador de toda la técnica; proporciona, como hemos observado, los elementos de trabajo al resto de las actividades y materiales a todas ellas. Facilita al hombre, mediante transformaciones en las industrias agrícolas y pecuarias, nuevos y mejores alimentos que los que ofrece la naturaleza; facilita materiales para la construcción, máquinas para el laboreo de las minas, instalaciones para el beneficio de los metales, vehículos para los transportes, medios de comunicación, y hasta al mismo comercio le proporciona cuantos elementos precisa para el desarrollo de sus funciones.

Históricamente, las actividades que hemos descrito, han tenido una aparición sucesiva. Primero, el hombre, caza y pesca; luego se hace pastor y agricultor y beneficia los metales de metalurgia más sencilla (oro nativo, cobre y estaño, consiguiendo con estos dos últimos la aleación bronce).

El hierro se consigue más tarde y, con este nuevo metal, el campo de la técnica se extiende considerablemente.

Según el empleo que el hombre hace de los minerales, clasificamos las edades de la Historia, y así tenemos: *edad de la piedra; edad del cobre y del bronce; edad del hierro.*

La edad del hierro se extiende hasta el descubrimiento de la máquina de vapor, que trae consigo el

aprovechamiento en gran escala de otro mineral, el carbón.

Nuestra época actual, técnicamente considerada es *la edad del carbón* sublimada por el descubrimiento y aplicaciones de la electricidad.

PROFESIONES TECNICAS

En el capítulo anterior hemos hecho una clasificación de las actividades que el hombre desarrolla en orden a la técnica en seis grandes grupos, conforme a un sentido de ordenación económica, por ramas de la Economía. En el presente capítulo intentaremos una clasificación de las profesiones y trabajos técnicos, y, para ello, tendremos que basarnos en la índole del trabajo que el hombre efectúa, ya sea por la categoría de dificultad del mismo o bien por su matiz peculiar.

En correlación con la multiplicidad de actividades surge la pluralidad de oficios, profesiones y toda clase de trabajos técnicos. En sentido lato, es actividad técnica, lo mismo la del leñador, pongamos por ejemplo, que la del minero que extrae carbón o la del ingeniero que dirige esta operación; las tres actividades persiguen el mismo fin de obtener materia combustible. Y en sentido amplio, también, leñador, minero e ingeniero definen sendas profesiones técnicas. Sin embargo, en atención al grado del trabajo, se reserva la palabra profesión para las actividades de índole superior.

Toda actividad técnica implica trabajo humano:

físico o espiritual. Aún más, puede afirmarse que, en mayor o menor grado, todo trabajo físico corporal es dirigido por la inteligencia del hombre que lo lleva a un mejor aprovechamiento de las fuerzas físicas, haciendo que el resultado obtenido sea mayor. La intervención de la inteligencia es tanto más activa según sea la complejidad y dificultad técnica, habiendo variado en el curso de la Historia en sentido ascendente. Las tareas definidas como técnicas que desarrollaba el hombre primitivo eran, desde luego, mucho más simples y sencillas que las que hoy incumben a un ingeniero.

La técnica, pues, ha seguido una curva ascendente en el gráfico representativo de las dificultades y variantes de trabajos. Para el troglodita, aquélla quedaba limitada a la fabricación de unas toscas herramientas de piedra, madera o hueso. Después se aprovecharon algunos minerales, los más fáciles de beneficiar y, más tarde, el hierro, con cuyo metal, el hombre pudo fabricar herramientas más resistentes, y el cultivo del campo con las prácticas de la labranza se pudo hacer en óptimas condiciones. Esta edad del hierro se prolonga hasta los tiempos modernos. Todo el mundo oriental con sus fastuosas construcciones, el mundo clásico con su fuerza militar y poderío político, se desarrollan y prosperan bajo el signo económico del metal hierro. De hierro son sus armas, y con este metal fabrican las principales herramientas que surcan el suelo y cavan las entrañas de la tierra, para extraer de ella materias básicas para la construcción y la industria, que comprende asimismo a la propia siderurgia.

Las profesiones que se originan por las variantes de trabajos técnicos, en aquellas épocas, no pasan de la categoría de oficios. El esfuerzo físico del hombre es considerable en el desarrollo de todas las actividades; se aprovechan muy escasamente las fuerzas de la naturaleza, y, para todas las realizaciones, precisa, en gran manera, el trabajo muscular del hombre. Abunda, por lo tanto, el peonaje en forma de esclavos, y hay oficios muy numerosos y diversos: canteros, herreros, forjadores, carpinteros, vidrieros, constructores de navíos y carruajes, etc. Formas superiores de profesiones técnicas las había solamente para la concepción y ejecución de aquellas monumentales y suntuosas construcciones que todavía hoy son asombro de los presentes. Pero la minería, agricultura e industria no conoció el avance que más tarde se produjo. La técnica en estas ramas quedaba retrasada.

Por causa de esta insuficiencia técnica, no en consonancia con el poderío político y extensión de sus dominios, Roma encontraba dificultades para imponer el orden en sus dilatadas fronteras y acudir con prontitud a los lugares más lejanos de su imperio. Más tarde, unos puñados de españoles, pero en posesión de un nuevo útil, el arma de fuego, se apoderan de dos grandes imperios en América y consiguen gobernar todo un continente.

* * *

Fue preciso el Renacimiento para que la técnica diese el salto que ha llevado al estado actual. La

invención de las materias explosivas permitió el dominio de la naturaleza en una magnitud desconocida hasta entonces, y, más tarde, la utilización de la fuerza por expansión del vapor abre una nueva era, la que hemos llamado «edad del carbón mineral».

El mundo antiguo tenía conocimientos variadísimos de las ciencias naturales, y, durante toda la Edad Media, estos conocimientos son ampliados, sobre todo, en el campo de la química. Los alquimistas logran, de paso en su búsqueda de la piedra filosofal, aumentar considerablemente el número de materias químicas. Pero hasta el Renacimiento el pensamiento humano no consigue desviar sus orientaciones científicas de pautas y enseñanzas que partían de Aristóteles, y fue entonces, cuando Galileo y otros sentaron el principio de la duda ante el conocimiento de la Naturaleza (como más tarde lo hiciese Descartes en la Filosofía) y proclamaron la necesidad de la experimentación y comprobación de los hechos y fenómenos. A partir de entonces, todas las ciencias naturales, entre ellas la Física y la Química, acrecentan extraordinariamente el caudal de los conocimientos. La táctica de la experimentación ha hecho que se profundizara en el conocimiento de hechos y fenómenos que fueron ya descubiertos por los antiguos. Los griegos, por ejemplo, conocieron la propiedad que tiene el ámbar (electrón) de atraer cuerpos ligeros cuando se le frota; mas no siguieron adelante en una experimentación metódica, y ni siquiera llegaron a descubrir la electricidad estática, cuando en verdad habían observado el fenómeno fundamental que significa la propiedad del ámbar frotado.

En sus concepciones fundamentales, puede decirse, que la ciencia moderna se asienta sobre las grandes y profundas intuiciones de los griegos: estructura atómica de la materia de Demócrito, hipótesis cosmogónica de Anaxágoras, hipótesis de la redondez de la Tierra de Aristarco de Samos y del movimiento anual de Kfanto. Pero, si los cimientos de nuestra ciencia actual son griegos, todo el edificio moderno que hemos construido nos pertenece por entero. Y todo es producto de la observación metódica de la Naturaleza y de la experimentación.

* * *

La aplicación a fines utilitarios de cuanto descubren las ciencias naturales crea una nueva profesión técnica: el *ingeniero*. Mas el ingeniero no se limita solamente a hacer útiles los descubrimientos científicos; tiene, también, otras variantes que luego analizaremos.

Toda la ciencia, en última instancia, es técnica, puesto que el conocimiento más exacto de la Naturaleza sirve para aprovechar mejor las fuerzas físicas, las materias naturales y los productos transformados que de éstas se consiguen. Hoy, por ejemplo, está en potencia que algún día se pueda emplear una gran fuerza de energía, cual es la del átomo en su desintegración.⁴ Nada más teórico que las investiga-

4 Cuando se escribieron estas líneas se conocía el descubrimiento que había hecho el alemán Otto Hahn ayudado por Lisa Meitner consiguiendo e interpretando la fisión del

ciones en torno a la constitución y estructura de la materia, y, no obstante, puede servir algún día de gran provecho práctico, y sirven ya hoy en multitud de aplicaciones, no pudiendo desconocer estas teorías los ingenieros de electro-acústica, televisión o aquellos que fabrican aparatos de röntgenterapia. Por consiguiente, la técnica como aplicación de la ciencia, exige, que el técnico conozca teorías científicas que si en su origen fueron meras hipótesis o investigaciones de pura especulación, luego han servido para consecuciones positivistas.

Así pues, el científico, procede, sin darse cuenta no pocas veces, como un técnico, que por sus descubrimientos amplía el patrimonio de bienes utilizables por el hombre. Pero, casi siempre, el investigador ha necesitado del hombre con sentido práctico para plasmar en realizaciones positivas y útiles lo que fueron meras ideas y teorías, pues, en esencia, lo que distingue al uno del otro es, el puro afán de escudriñar la naturaleza del primero y el impulso de acción del segundo. Herz necesitó a Marconi para hacer aplicables a la telecomunicación sus descubrimientos con las ondas electromagnéticas. Los descubrimientos de Herz han sido útiles como los de Marconi, y, habiéndoles precedido, han sido, si cabe, más importantes. No obstante, nadie llamará inge-

núcleo de uranio bombardeado por neutrones. Pero el más absoluto secreto se llevaba, tanto por los alemanes como por los norteamericanos, de los trabajos que se realizaban para utilizar, primero con fines bélicos y después con fines pacíficos, la extraordinaria energía que podía obtenerse de la descomposición del núcleo del átomo de uranio.

niero al sabio alemán que estableció los fundamentos de la radiotelegrafía y radiotelefonía, porque vivió consagrado al afán puro y desinteresado de estudiar y comprender los fenómenos físicos, como el arte se distingue de la técnica en que le mueve, igualmente, el afán puro y desinteresado de manifestar lo bello.

El ingeniero responde a un tipo múltiple en sus manifestaciones y actividades. Juntamente con el hombre de ciencia son dos elementos genuinamente representativos de nuestra cultura occidental.

El ingeniero, que es el oficio técnico de superior categoría, no actúa únicamente en el terreno de las aplicaciones científicas. Siendo la ingeniería, técnica, su fin será hedonista, y el ingeniero se moverá, por consiguiente, dentro de la Economía.⁵ No se limita a hacer útiles a los hombres los descubrimientos científicos. Colocado en el campo de la Economía, estudia los factores de la producción y trata de perfeccionarlos y encauzarlos hacia mayores rendimientos. El americano Taylor no inventó nuevas máquinas de trabajo; estudió las modificaciones que se podían introducir en las existentes y la ordenación y sistematización del trabajo para que los rendimientos fuesen mayores, y consiguió sólo con eso, abaratar extraordinariamente los costes de fabricación, con lo cual se colocaban en el mercado objetos

5 Recordemos nuestra tesis de que la técnica no se encamina sólo a hacer mayor la felicidad del hombre, aumentando sus bienes de riqueza, sino que también sirve deseos artísticos propios.

a precios bajos que antes sólo eran asequibles a los muy adinerados. Esta revolución industrial, secundada en Norteamérica por Ford y muchos más, ocasionó una auténtica revolución económica y social pues extendió a todas las clases de la sociedad artículos suntuarios que estaban relegados al uso de unos pocos.

La acción económica del ingeniero es vastísima. Colocado en un plano económico, conoce y estudia las fuentes de riqueza, la agronómica y la minera, los procesos de las transformaciones industriales y todos los agentes propulsores de la economía, como los transportes, comunicaciones y hasta el mismo comercio. Su sentido realista de las actividades económicas, le hace apto y colaborador indispensable en todos los estudios económicos. En la administración del Estado su colaboración es necesaria para la confección de censos, catastros y estadísticas de la producción; en la fijación de planes de obras públicas, construcciones navales, leyes para el fomento de la agricultura, minería, industria y comercio, etc. Esta participación directa en las tareas de la Administración llega al máximo en las economías nacionales dirigidas, en que es preciso conocer con toda exactitud los factores de la producción (naturaleza, trabajo y capital). Así, pues, en los regímenes de autarquía y de economía a «vas clos» es indispensable la participación constante de los ingenieros en la cosa pública.

Igualmente, vemos al ingeniero en los puestos de mando y dirección de toda clase de empresas. Infinidad de capitanes de industria han sido y son inge-

nieros, y su enumeración no tendría límites. El director de empresas es personaje que por las múltiples cualidades que tiene que reunir es raro y difícil de lograr, y en esto semeja algo al político que también es polifacético. Es innegable, que en igualdad de dotes de mando, estará en mejores condiciones el ingeniero, conocedor de la técnica, que el profano en la misma. Y la dificultad de compaginar aptitudes tan dispares, como cualidades organizadoras, energía, sabiduría científica y técnica, ha sido la causa del fracaso de muchas obras y grandes empresas. Por ejemplo, fracasó, en el primer intento, la apertura del canal de Suez, magistralmente concebida por Lesseps.

Por cuanto antecede, se comprende, que el ingeniero responde a diversas variantes, desde el hombre de ciencia, pasando por el economista y legislador, hasta el capitán de empresa y financiero. Por eso mismo la formación de buenos ingenieros es la cuestión más difícil de las enseñanzas técnicas.

* * *

Los grandes descubrimientos científicos han traído la técnica que utiliza, al lado de la fuerza del agua y del viento en movimiento, la energía térmica y eléctrica, las propiedades del calor, la luz y la electricidad y la inmensidad de productos descubiertos por la química. Profundizado el estudio de la mecánica, se ha progresado en el conocimiento de la estática de las construcciones, y el ingenio se ha derrochado inventando máquinas y mecanismos de

todo género; en tal grado, que ha dado nombre a una nueva era: la del *maquinismo*. La revolución social, económica y política del siglo XIX hay que buscarla, tanto más en este fenómeno técnico, cuanto en los principios del enciclopedismo del XVIII. La máquina y los mecanismos crean Manchester, y el manchesterismo y toda la escuela liberal es una consecuencia, por lo menos en lo económico, de la aparición del telar mecánico. Las fechas de 1771, creación por Arkwright de la primera fábrica de hilados y de 1814, invento de Stephenson de la primera locomotora, son dos fechas tan revolucionarias como 1789. Con más profundidad revolucionaria, pues 1789 está superado y en trance de total liquidación, mientras que los jalones puestos en aquellas otras dos fechas continúan marcando dos puntos históricos de excepcional importancia. El capitalismo nació, naturalmente, como una consecuencia de las ideas libero-económicas, al abandonar la riqueza y la producción a la especulación ganancial de unos pocos, pero también es función de la máquina, y tal vez en mayor grado, pues el propietario, al tener en sus manos un elemento con intensidad de producción inusitada hasta entonces, y gozar de libertad para hacer exclusivamente suyos los mayores rendimientos del trabajo humano que las máquinas proporcionaban, se enriqueció de manera fabulosa, concentrando, además, en sus manos, los instrumentos de trabajo (capital). La máquina superó a la primitiva herramienta que sólo era un auxiliar del trabajo, creando, ahora, nuevas fuentes de energía y elementos propulsores y transmisores de fuerzas.

La revolución que representa el maquinismo llegó hasta los mismos oficios. La nueva técnica ha tenido necesidad de nuevos profesionales como son los ingenieros y multitud de nuevos oficios, cuales los de maquinistas, fogoneros, ajustadores, torneros, fresadores, telefonistas, electricistas, mecanógrafos, etcétera. A los oficios viejos, la revolución industrial los alcanzó de tal manera que muchos de ellos desaparecieron al absorber la gran industria muchas profesiones de tipo artesano como tejedores, hiladores, cardadores, bataneros, curtidores, etc., que perdieron su autonomía y libertad de trabajo, pasando a engrosar la clase de los asalariados. Y es por causa, también, del industrialismo o maquinismo la crisis que sufrieron las instituciones gremiales que llegaron a desaparecer por completo.

No obstante haber desaparecido algunos antiguos oficios que podríamos denominar «clásicos», subsisten, con vida más o menos próspera, otros muchos oficios tradicionales, que se desarrollan al lado o independientemente de los otros que ha creado el maquinismo y la técnica moderna. Albañiles, picapedreros, herreros, carpinteros, ebanistas, ceramistas, vidrieros, encuadernadores, guarnicioneros, son unos cuantos ejemplos de oficios que han perdurado pese al poder absorbente de la gran industria en forma de gran empresa. Y la gran empresa crea el empresario, elemento céntrico y vital del capitalismo, desconocido en los tiempos anteriores, cuando el trabajo de los oficiales se cumplía en el ámbito reducido del taller de un maestro y en la paz de un ambiente familiar y amistoso.

* * *

Estas profesiones artesanas, y la paz social de que ellas gozaban deben revivirse en cuanto sea factible, para hacer, entre otras cosas, posible la fabricación de objetos que no sean el producto frío salido de una gran factoría taylorizada, la que automáticamente, con más intervención de la máquina que de la mano del hombre, lanza miles y miles de artículos hechos a la manera de un patrón único. Hicimos observar, que la herramienta es el elemento auxiliar, llamado por eso mismo útil de trabajo, que el hombre emplea para actuar sobre la materia inerte y darle forma según una intención artística. Pero la máquina ha venido a reducir la intervención del hombre a un mínimo tal, que en el producto elaborado ya no podemos apreciar las huellas cálidas del martillo del forjador o las más sutiles del pincel del vidriero o del ceramista. Todo se hace a estampación y con trepa. De donde, la diferencia de encanto entre un viejo hierro forjado, una bandeja repujada, un mueble, una vasija y otro artículo similar de fabricación moderna, es, sencillamente, que en aquél han quedado supervivientes, grabadas en la materia trabajada, cualidades de la personalidad artística del forjador, orfebre, obrador, ebanista, ceramista... palabras, éstas, que expresan e individualizan perfectamente un oficio, mientras que tornero, soldador de autógena o fresador son nombres genéricos de operaciones o fases de fabricación.

El artesano realiza un trabajo integral. Parte de la materia prima y casi sin intervención de la ayuda

de otros, termina la obra. Por consiguiente, ésta es una creación personal en todos sus detalles. En la fabricación moderna, concibe una persona (ingeniero en las producciones de orden superior) el modelo a producir, y el obrero, cada uno en su puesto correspondiente en el largo proceso de fabricación, ejecuta una operación determinada. La concepción técnica y la creación artística del objeto sí son producciones de tipo individualista, pero la división del trabajo en la ejecución de la obra llega a tal extremo que son infinitas las manos e infinitas las herramientas que en ella intervienen.

Hoy no podemos pretender una resurrección total de los antiguos gremios y una restauración completa de todo el artesanado. La imagen de ciudades como Nuremberg, Francfort, Lyon, Florencia, Barcelona y tantas otras poblaciones industriales de la Edad Media, quedará como un bello recuerdo de producciones artísticas. Sin embargo, debemos revivir en lo posible las profesiones artesanas. Crear al lado de la producción en serie, al lado de las grandes factorías modernas, pequeños talleres de obradores y de profesiones de todo género que produzcan sin estar atentos al precio de coste sino, únicamente, a la calidad artística de las producciones. Y revalorizar estos productos, e, incluso para protegerlos contra la inevitable competencia de la gran empresa, prohibir que determinados artículos (todos los religiosos y de carácter suntuario por lo menos) se fabriquen en gran escala. Así conseguiremos, por ejemplo, que enseres domésticos de finalidad exclusivamente ornamental y todos los objetos de culto y religiosos

volviesen a tener matiz de ungimiento profesional.

El maquinismo ha traído consigo la *deshumanización* de los oficios y de la producción. Las llamadas artes industriales han desmerecido mucho como tales artes. La máquina, ampliando enormemente el poder de la sencilla herramienta, ha hecho disminuir la intervención del hombre, quitando calor humano a la producción y haciendo que los oficios hayan perdido integridad humana y espiritual, convirtiendo al obrero, muchas veces, en un autómatas, un órgano más en la gran cadena fabril que no ha sido posible mecanizar todavía. Esta deshumanización de las artes industriales se extiende, igualmente, a todas las artes en general. Obsérvese, sino, el panorama de las extravagancias y excentricidades de la pintura y escultura modernas, creación no ya de mentes que han perdido todo síntoma remoto de serenidad clásica o de los impulsos vehementes del barroco, sí que de mentes un tanto alienadas y desprovistas de toda cualidad humana. Sobre esta manera de ser del arte moderno influye un exceso de geometrismo que proviene de la producción industrial que modela a base de planos, aristas y figuras regulares. Se sufre un distanciamiento de las formas naturales, ya sean humanas o de animales y plantas, y reinan, con pleno dominio, las formas apriorísticas de la creación humana que, como hemos dicho en un capítulo anterior, son las ideas puras del espacio intuitivo. Padecemos por consiguiente, un racionalismo peligroso que amenaza con destruir todo lo sentimental y romántico (en sentido de aproximación a la naturaleza) aprisionando todos nuestros más profundos impulsos aní-

micos y vitales en las mallas de una concepción geométrica del arte.

Hemos dicho: el retorno a una nueva era de esplendor de los oficios gremiales es ilusorio. No podemos renunciar a la producción en serie sin previa renuncia a todo el «confort» y adelantos de la vida moderna. La técnica moderna, en todo el campo de sus actividades, requiere una gran división del trabajo y una exagerada especialización de las profesiones. Y ello trae consigo el ahogo de la libre iniciativa del individuo. Es triste sino el de un operario condenado a ganarse el sustento en el puesto X de una cadena de montaje. Pero esta forma moderna de esclavitud, que tiene en desfavor suyo, el ser una esclavitud del espíritu más que del cuerpo, podrá ser atenuada pero no eliminada, por ser algo inherente a la técnica de nuestra civilización occidental. La taylorización lleva al máximo este aniquilamiento de la personalidad profesional del obrero, porque lo reduce a ser mero ejecutante de una operación simple, única y siempre la misma en el conjunto de todas las operaciones o actos de trabajo necesarios en la fabricación organizada según estos métodos. Mas ello se podría mitigar con una represión del capitalismo financiero e industrial. Pero es el hecho, que las actividades técnicas modernas todas necesitan la función definida del operario que realiza constantemente un trabajo uniforme. Este es el caso del tornero, del forjador o del fresador, citamos entre tantos otros. El tornero, el forjador o el fresador no fabrican nada en sentido totalitario, se limitan a preparar piezas, torneándolas con el torno,

forjándolas en el martillo pilón o fresándolas con la máquina de fresar. Y este sistema de trabajo está generalizado en toda la producción moderna, incluso en la agricultura en la forma de explotación a modo de granja; aquí ya no existe el labrador que en el ciclo agrícola efectúa él sólo todos los trabajos, lo mismo los de labranza que los de siembra y recolección y los de poda, atenciones a los animales domésticos, etc.; la división del trabajo se introduce también, y aparecen nuevos oficios mecánicos para llevar los tractores y toda suerte de máquinas y otros oficios para faenas agrícolas que se especializan, tanto en el campo como en las operaciones domésticas de granjería y en las de las industrias agrícolas que se derivan.

Lo que sí podemos hacer — y es deber no eludirlo — es reducir al mínimo la actividad del obrero en esos grandes centros industriales, donde la libertad creadora del hombre está muerta, y organizar un trabajo *postlaborista* que ofrezca a los operarios de todas las clases y categorías una segunda jornada de trabajo, en la cual puedan realizar una función totalitaria o integral de un oficio, fabricando, de manera completa, objetos que serían en su mayoría de los considerados como superfluos para la vida.

* * *

Observando el panorama de las profesiones técnicas en la actualidad, vemos, que juntamente con la clase más inferior de obreros-peones perduran trabajos primitivos como los de leñador, pastor,

carbonero, pescador, cazador, etc., y oficios que subsisten a pesar de la revolución industrial. Entre estos últimos tenemos los de labrador, carretero, albañil, cantero y marmolista, herrero, carpintero, guarnicionero, sastre, calderero, etc. La técnica, resultado de las aplicaciones de los descubrimientos científicos, ha creado muchos más, tales, los que significan trabajo con las máquinas-herramientas (fresadores, estampadores, forjadores, taladradores, etcétera) y oficios nuevos como maquinistas, fogoneeros, chóferes, pilotos náuticos y aviadores, telegrafistas, telefonistas, relojeros, mecanógrafos, etc.

Todos estos oficios interesa clasificarlos en dos grandes grupos: los que conservan, todavía, cierta autonomía e integrismo en su trabajo y aquellos otros que sirven, con operaciones simples de trabajo, a una actividad económica determinada. Los primeros mantienen todavía una organización fundamentada en las tres clases de maestro, oficial y aprendiz, perdurando un sentido gremial que conviene impulsar. A este grupo pertenecen, entre otros, los siguientes que destacamos: ebanistas, carpinteros, herreros, orfebres, sastres, modistas, fontaneros, hojalateros, guarnicioneros, pintores, albañiles, etc. Estos y los ingenieros son profesiones de tipo totalitario. Los ingenieros son, además, quienes se ha venido en llamar, propiamente, técnicos.

* * *

Cualquiera que sea la profesión, para todas y para cada profesional son aplicables y muy ciertas

las siguientes palabras de Huarte de San Juan que dejó escritas en su Examen de Ingenios:

Por si eres discreto, decirte he tres conclusiones muy verdaderas y por su novedad dignas de grande admiración.

La primera es que de muchas diferencias de ingenio que hay en la especie humana, sólo una te puede caber con eminencia.

La segunda, que a cada diferencia de ingenio le corresponde sobresalir en una sola ciencia; de tal condición, que si no aciertas a elegir la que corresponde a tu habilidad natural, no adelantarás en las otras aunque trabajes día y noche.

La tercera, que después de haber entendido cuál es la ciencia que a tu ingenio más le corresponde, te queda otra dificultad mayor por averiguar y es: si tu aptitud se acomoda mejor a la práctica que a la teoría.⁶

6 En la revista DYNA, órgano de los ingenieros industriales de España, en los números 6, 7, 8, 9 y 10 del año 1940 se publicaron sendos artículos míos sobre las profesiones técnicas y su formación profesional que eran una continuación y complemento de lo que ahora se edita.

**..... sobre física
y metafísica**

DISPERSION GRANULAR DE LA MATERIA¹

Entre muchas preguntas que se ha hecho el hombre, están estas tres:

¿De dónde venimos y a dónde vamos?

¿Qué somos?

¿Qué es el mundo exterior a nosotros, dentro del cual formamos parte como un objeto más?

Las dos primeras trata de contestarlas la filosofía con la ayuda de la religión revelada. La tercera es el objeto de la física.

El conocimiento del mundo físico es, en definitiva, el conocimiento de la materia, máxime, cuando se ha descubierto la indentidad de la materia y energía.

El problema: ¿qué es materia?; ¿cómo está constituida la materia?, se lo plantearon, por primera vez en la historia del hombre, los griegos, aquellos hombres formidables que se hicieron toda clase de preguntas y que trataron de contestarlas.

Fue el filósofo Leucipo el primero que formuló una constitución atomista de la materia. Poco se

¹ Conferencia dada a los estudiantes de Preuniversitario del Instituto «Francisco Ribalta» de Castellón el año 1960.

sabe de este filósofo. Sus ideas fueron desarrolladas y divulgadas por Demócrito. Ambos, desarrollaron sus ideas sobre la constitución de la materia, persiguiendo el problema filosófico que había abordado el eleático Parménides: el ente.

Lo importante para la física es el principio que sientan los atomistas griegos de que la materia no es fragmentable hasta el infinito, es decir, hacia el infinitamente pequeño. Para Leucipo, Demócrito y Epicuro, la división en partes, cada vez más pequeñas, de un grano de materia tiene un límite. Los granos más finos de arena, sometidos a molturación finísima, se reducirán a partículas más finas, podremos llegar a las dimensiones de los coloides, pero, aquellos hombres de la antigua Grecia ya afirmaron que esta división tendría que parar al llegar a un estado en que ya no se podría proseguir el seccionamiento de las partículas en otras más finas. A la última parte, inseccionable, le llamaron *átomo*, es decir, lo que no puede partirse. Y afirmaron que las diferencias entre las cosas estaba en las diferencias entre los átomos constituyentes. Esta idea ha sido la que posteriormente, a la ciencia moderna le ha servido para el desarrollo de la química.

La atomicidad del pensamiento griego estaba también en armonía con su pensamiento matemático. Los griegos no tuvieron idea del infinitamente pequeño como tampoco la tuvieron del infinitamente grande en el sentido que mucho más tarde dieron los matemáticos del occidente europeo. El infinitamente pequeño, el infinitésimo como se llama en cálculo infinitesimal, es una cantidad variable que tiende a

cero, que tiene por límite cero; que será más pequeña que la más pequeña que se piense, pero que nunca será cero. Y una cantidad es infinitamente grande cuando es mayor, siempre mayor, que la cantidad más grande que pueda pensarse. Así pues, son conceptos de límites, de variables que en un caso tienden a cero y en el otro caso tienden a infinito. En ningún caso son una cantidad fija determinada; va implícita su condición de variabilidad, según una tendencia determinada, o sea hacia un valor límite.

Estas ideas del infinitamente pequeño y del infinitamente grande no pudieron penetrar en el desarrollo de las ideas físicas por cuanto estuvieron igualmente ausentes en el pensamiento matemático de los griegos.

La idea del infinito aparece en el pensamiento occidental con la crisis que se opera con la convulsión del Renacimiento. La infinitud física adviene como una herencia del pensamiento cristiano sobre la infinitud de Dios. Los dioses paganos no poseían infinitud; a lo sumo poseían superhombría.

Fue Nicolás de Cusa y Giordano Bruno, uno después de otro, dos italianos, que dieron al pensamiento moderno las ideas de infinitud física y matemática. Fue el germen para el desarrollo de aquella matemática que no consiguieron desarrollar los griegos; el cálculo infinitesimal creado simultáneamente por el alemán Leibnitz y el inglés Newton. La física que desarrolla Newton es la que parte de cantidades infinitamente pequeñas de materia y de infinitamente pequeñas de energía. La física del siglo xx ha operado un cambio profundo al fijar

una cantidad o unidad indivisible de energía, el «quantum» de energía. Al átomo de materia se sigue igualmente un átomo de energía.

Desde últimos del siglo XVIII y, sobre todo, a lo largo de todo el XIX, los químicos resucitan las ideas atomísticas griegas y desarrollan de este modo toda la química. Este edificio de la química está formado con tantos átomos diferentes como elementos químicos existen en la naturaleza. Hoy están todos descubiertos, estos elementos, y resultan ser 92, e incluso se han producido artificialmente algunos transuránicos, es decir, elementos de átomo más pesado que el uranio que ocupa el lugar 92. La combinación de átomos forman las moléculas, existiendo, de este modo, miles de combinaciones posibles. El hombre ha podido producir artificialmente combinaciones de átomos que no aparecen en la naturaleza, dando de este modo lugar al maravilloso mundo de productos artificiales que hoy nos ofrece la química.

* * *

Las posturas adoptadas han sido:

En los griegos, como repugnancia a lo infinitamente pequeño, una concepción atomística de la materia.

En las ideas renacentistas y en la fundamentación de la física moderna la adopción de lo infinitamente pequeño para desarrollar la mecánica y la física mediante el cálculo diferencial e integral. Y la astronomía en el marco de una concepción infinita del espacio.

Los químicos, a partir de Dalton y Proust, cimentan la química sobre el átomo.

La física y la química del siglo XX es una vuelta a las ideas griegas de finitud de las cosas. No existe lo infinitamente pequeño ni lo infinitamente grande en el mundo físico. La materia está formada por partículas elementales, indivisibles, y la energía, igualmente, aparece en «cuantos», en gránulos de energía. Y el espacio físico es finito y la cantidad de materia del Cosmos también lo es.

La Edad Media fue dominada por el pensamiento filosófico del gran Aristóteles, el genio que dio estructura a todo el pensamiento de la antigüedad. Y Aristóteles no condicionó su física en una concepción atomística de la materia. Siguió la idea de los cuatro elementos, tierra, agua, aire y fuego, como constituyentes básicos de todos los cuerpos y de las cuatro categorías de húmedo, seco, frío y caliente.

La autoridad filosófica de Aristóteles estaba bien ganada por su profundo pensamiento y por el inmenso caudal de conocimientos adquiridos. Además, en el terreno puramente científico, había hecho descubrimientos de valía, especialmente en el campo de la biología y de las ciencias convencionalmente conocidas por ciencias naturales. Mas en física, la desaparición prematura del gran Arquímedes fue un golpe tan rudo y fatal que el conocimiento en este campo, en el mundo clásico, fue poco adelante, y Aristóteles padeció esta falta de desarrollo de la física propiamente dicha. Así no es de extrañar que durante toda la Edad Media las ideas acerca de la materia no fueron más apuradas de las que tuvo Aristóteles.

* * *

A grandes rasgos veamos cuál es el estado actual de los conocimientos sobre la constitución de la materia.

Ha triunfado plenamente la posición atomista. La materia no puede pulverizarse — digamos con frase gráfica — hasta el infinito. Los granos de materia no pueden hacerse tender a cero — como diríamos usando el lenguaje riguroso de los matemáticos — no pueden pulverizarse más y más allá. No hay infinitésimos de materia. Llegamos a un punto, a unas dimensiones de las porciones de materia, que ya no pueden hacerse más pequeñas. Estas son las que se llaman en física las partículas elementales.

Al estado actual de nuestros conocimientos sobre la materia, no operamos sobre hipótesis más o menos gratuitas; trabajamos, ayudados por una auténtica teoría. Y esto ha sido el triunfo de las primeras décadas de este siglo. Aun en los albores de este siglo, una eminencia en química, el alemán Oswald, todavía afirmaba que de los átomos y las moléculas no podíamos asegurar una existencia indubitable. Era una hipótesis que nos ayudaba a construir la química y poderla entender; pero nada más. Hoy, si bien la esencia misma de la materia está por conocer, y muchas dudas y problemas existen todavía por resolver, son lagunas oscuras, velos que habrá que descorrer para un conocimiento mejor. Pero el átomo se nos ha manifestado patente con su corte de partículas elementales que lo integran.

Entre otras muchas cosas ciertas que sabemos,

podemos ofrecer un modelo de átomo que tiene todos los visos de realidad. A cada elemento de la química corresponde un átomo especial que se diferencia de los demás, como sospecharon los griegos presocráticos. Mas todos los átomos tienen un núcleo central que lo forman partículas elementales, unas sin carga eléctrica los neutrones y otros con carga eléctrica positiva los protones. Neutralizando esta carga eléctrica giran alrededor del núcleo otras partículas elementales, más pequeñas, los electrones, en número igual al de protones. El átomo más simple será aquel que esté formado solamente por un protón y un electrón, y el más complejo es el del uranio que posee 92 protones en su núcleo y 92 electrones en su periferia. El número de neutrones va en aumento según aumentan los protones, y un mismo elemento químico puede tener diferente número de neutrones; son los isótopos. Así por ejemplo, hay un uranio 238 y otro 235; el primero tiene 3 neutrones más que el segundo.

Se conocen las dimensiones y las masas de estas partículas. Todas ellas actúan como si fueran esferas de radio igual a 10^{-13} cm., o sea una billonésima de milímetro. El protón y el neutrón son de masas iguales: 10^{-24} g. o sea de cuatrillonésima de gramo. El electrón tiene una masa inferior, pues es 1.800 veces más ligero.

El átomo, con su núcleo y su corte de electrones, llena un espacio esférico de 10^{-8} cm., es decir, 10^5 (cien mil) más grande que el núcleo. Prácticamente toda la materia del átomo está concentrada en el núcleo. Dadas las dimensiones del núcleo y su masa,

la materia tiene allí una densidad extraordinaria: es un billón de veces más densa que el agua (más exactamente, $2,5 \times 10^{-14} \text{g/cm}^3$).

Ahora bien: el espacio que ocupa un átomo, la esfera de 10^{-8}cm . de radio, que marca igualmente las distancias entre átomos para la formación de las moléculas, es un espacio enormemente vacío de materia, pues, ésta, en realidad está concentrada en el núcleo, puesto que los electrones representan siempre una fracción pequeña de la masa total del átomo. Y el núcleo, como acabamos de manifestar, es de una densidad extraordinaria. Si imaginamos un cristal de sal común (Cl Na), aumentadas un billón de veces las dimensiones de su red cristalina, resultaría que los núcleos tanto de sodio (Na) como de cloro (Cl) serían esferitas de un milímetro de radio, situadas entre sí a distancias de cien metros. Otro ejemplo nos pone igualmente de manifiesto esa vaciedad del espacio intraatómico. Si el volumen de un cubo de agua de cien metros de lado, se pudiera comprimir y contraerlo hasta que desapareciesen las separaciones entre los núcleos, quedaría reducido a un volumen de un centímetro cúbico. Y su densidad adquiriría, más o menos, la que tiene el núcleo, es decir, del orden de un billón de veces la del agua.

Esta vacuidad del espacio, enrarecido de materia, se presenta igualmente cuando pasamos al universo estelar, al conjunto de galaxias. Basta para tener idea de esta granulación — valga la frase — a tamaño del universo de estrellas, el considerar que la estrella más próxima a nuestra estrella solar, la alfa del Centauro, dista cuatro años-luz y unos meses. Esta

concentración granular de la materia, empaquetada por las fuerzas intranucleares y por las gravitatorias, es la manera en que se nos aparece la materia en nuestro Cosmos físico.

El conocimiento de la constitución de la materia se complica a medida que avanzan los experimentos y conocimientos sobre la misma, pues si bien se tiene ya una idea muy completa de la forma de la envoltura de electrones, existen muchas incógnitas todavía en lo que respecta al núcleo. En éste, no solamente hay protones y neutrones; éstos están ligados entre sí por energías, cuyos balances energéticos aparecen con nuevas partículas, de masas inferiores, cuales son los mesones y los piones. Y, además, están las partículas antimateria.

* * *

Esta concepción de la materia, adquirida por la razón y el pensamiento matemático, no responde a la visión de nuestros sentidos. Por el tacto y por la vista, la mesa sobre la que escribo o el suelo que estoy pisando, se me aparecen compactos. Nada más lejos de la realidad. Usando una frase de Eddington, el físico cuando pisa tierra firme sabe que camina sobre un enjambre de átomos. Pongamos otro ejemplo: una carcoma que tuviese las dimensiones de un núcleo de átomo (la billonésima de milímetro), después de comerse un núcleo de materia-madera, para ir a comer otro núcleo tendría que recorrer una distancia igual a cien mil veces su tamaño. Como si un hombre, después del almuerzo para alcanzar la

cena tuviese que andar 160 kilómetros. La impresión de inmensa vaciedad que experimentaría un tal organismo sería aterradora.

Esto nos da idea de cómo está dispuesta la materia: concentrada, con densidad del orden del billón, en pequeñísimos núcleos, separados entre sí a distancias cien mil veces mayores.

Y ahora el filósofo debe preguntarse. ¿Quién tiene razón, el idealista o el realista? Como sabemos, todos los filósofos se han agrupado en dos bandos, con respecto a las posibles teorías sobre el conocimiento. Los realistas y los idealistas, y en los extremos hanse situado los realistas ingenuos y los solipistas. Aquellos que ingenuamente aceptan que la realidad es tal cual se nos aparenta, es decir, tal cual la palpamos y la vemos y aquellos otros, los solipistas, que llegan a negar la realidad del mundo exterior a nosotros, dando solamente realidad a nuestras ideas.

La física no viene a poner dificultades a los filósofos. Al contrario; la física proporciona conceptos más claros sobre la realidad de las cosas. El idealismo Kantiano tiene un fundamento: con los juicios sintéticos a priori de espacio y tiempo, el hombre informa el mundo físico según su idea del espacio y su idea del tiempo. Pero también tienen razón los empiristas ingleses que como buenos ingleses tienen las cabezas muy bien sentadas sobre los hombros como la tenía el gran Aristóteles, también gran realista, pues a la postre esa nuestra intuición de las formas espaciales y temporales, no es tanto y tanto juicio a priori, sino visión y representación que de

los objetos nos dan nuestros sentidos. Con un sentido visual que fuera sensible a las radiaciones de longitud de onda más corta que las radiaciones violeta, si llegase incluso a serlo hasta las radiaciones gama, ¿no sería quizá otro el juicio sintético a priori que se tuviera del espacio?

Si fuéramos el microorganismo que antes hemos mencionado, sumergido, más que lo estamos nosotros, en el interior de la materia, tendríamos otra percepción del espacio. Todo se nos aparecería como un mundo estrellado; careceríamos de la idea de la corporeidad. Y difícilmente podríamos hablar del ser árbol, del ser animal, de las montañas, de la luna, porque no apreciaríamos esas grandes formaciones, con ciertas apariencias corpóreas, que nuestra visión y nuestras dimensiones corporales, intermedias entre el tamaño del átomo y el de una estrella, nos hace tener del universo y de las cosas.

Todo es muy relativo en nuestro conocimiento. Merced a nuestra razón, ayudados por el único instrumento que tenemos seguro, las matemáticas, vamos descubriendo la realidad física. Las ideas que los físicos posean sobre el mundo de la naturaleza son precisas y necesarias a los filósofos para sus teorías sobre el conocimiento de las cosas.

ASPECTOS FILOSOFICOS DE LA FISICA MODERNA

FINITUD DEL UNIVERSO ²

La concepción del universo físico infinito nació con los filósofos del Renacimiento: Nicolás de Cusa, primero, y Giordano Bruno, después. Ambos adoptaron una posición conceptual rebelde y revolucionaria frente a las opiniones canónicas de la época que eran la continuación ideológica del pensar medieval.

En el estudio morfológico que O. Spengler hace de las culturas, la nuestra, la que ha venido en llamarse cultura occidental, presenta como característica esencial de la misma la idea de lo infinito. El hombre fáustico — dice — está disparado hacia el infinito. Nuestra cultura es fáustica, está impregnada de infinitud en toda su esencia. Las agujas de las catedrales góticas han sido las flechas de piedra que marcaban la dirección del infinito. Y el cálculo infinitesimal, y más modernamente el estudio del infinito potencial y actual por medio de la aritmética

² Publicado en el BSCC., tomo XXX, cuaderno II, año 1954.

transfinita, representan en el campo espiritual puro de las matemáticas, la nueva postura cultural del hombre de Occidente.

El griego no intuyó ni captó la idea del infinito. Spengler denomina, con el calificativo de Apolínea, la cultura griega. El griego era un hombre topológico, es decir, de lugar. Sus dioses moraban en el solar patrio, y toda su mitología es humanidad legendaria y sublimada. Su matemática es ante todo geometría, ciencia que los griegos llevaron a una altura de rigor matemático y belleza en las deducciones y demostraciones que puede decirse que no han sido superadas estas cualidades por la geometría de nuestro tiempo. Los griegos, en especial Arquímedes, estuvieron a punto de crear el cálculo integral, mas les faltaba aptitud para captar y comprender la idea de lo infinitamente grande y lo infinitamente pequeño. Su mundo ideológico era un mundo de armonías, fantasías y concepciones atrevidas, y, al propio tiempo, bien cimentadas en un pensamiento filosófico llevado con las reglas socráticas de una dialéctica saturada de lógica. Eran las armonías de los pitagóricos; las fantasías de Platón; el buen hablar y mejor definir de Sócrates, y el método científico y filosófico de Aristóteles. Pero en todo este saber estaba ausente la idea del infinito.

El Cosmos, según el saber griego, eran esferas concéntricas al globo terráqueo, la más extensa de todas la ocupaban las estrellas fijas. No se plantearon problemas sobre el más allá de la última esfera, por cuanto tampoco se había planteado aquella gente, tan dispuesta a pensar en todas las cosas, el

problema de la infinitud del mundo físico. La concepción de este universo se mantuvo durante toda la Edad Media, cuyos textos griegos (sobre este particular el *Almagesto* de Ptolomeo) pasaron a través de los árabes a España y a las universidades europeas.

La idea del infinito y el ansia de infinitud es una de las más grandes aportaciones del cristianismo en la formación de la cultura occidental. Otra de igual importancia, es el sentido de hermandad, de cuya raíz nacen todas las tendencias sociológicas modernas. La idea del infinito arranca de la concepción de Jehová por Israel, y el cristianismo eleva la infinitud de Dios por encima de todos los poderes físicos. Es Dios el origen de todo y su infinitud ha de ser plena en esencia y en potencia. La concepción cristiana-medieval del mundo físico era la misma que la de Aristóteles y la de los astrónomos griegos. Pero, si bien la última esfera de las estrellas fijas podía ser el límite del mundo de la materia, un ser infinito era la suprema realidad que estaba por encima y más allá de cuanto contemplaba la vista del hombre.

Las ideas escolásticas, cuando Bruno imaginó un mundo infinito de estrellas, eran contrarias a su tesis que parecía poner, frente a la infinitud de Dios, la infinitud de un mundo material. Esta nueva postura filosófica influyó sin duda en el desarrollo científico posterior, y la infinitud del universo tomó carta de naturaleza académica en todos los centros científicos. No obstante, los físicos comprendieron pronto las dificultades teóricas que se ofrecían a

una concepción de este tipo. Una capa de espesor infinito de materia, ejercería una acción gravitatoria sobre un punto interior, de valor infinito; y también la deducción matemática de los potenciales newtonianos presentaba dificultades. Además, el firmamento se nos hubiera aparecido como una nebulosa compacta y no como una salpicadura de estrellas.

Las teorías einsteinianas han conducido a concepciones cosmológicas que se apartan por completo del mundo que concibieron el Cusano y Bruno. Einstein nos lleva a un mundo, cuya geometría no es la euclídea de tres dimensiones, única que el hombre puede intuir, por cuanto él mismo es un ser físico de tres dimensiones. Pero como ser pensante puede concebir geometrías de cualquier número de dimensiones y de hecho las ha desarrollado matemáticamente. Einstein, forja un mundo que no es euclídeo; es un mundo que necesita la geometría que desarrolló Riemann, en la cual no existen paralelas; todas las rectas se encuentran y son a modo de círculos máximos de una esfera. Su geometría es de cuatro dimensiones, y el espacio, de condición esférica tiene un radio de curvatura. Un espacio finito pero sin frontera ni límite.

Todas las concepciones cosmológicas desarrolladas en este siglo, siguiendo los principios relativistas, la propia de Einstein y las del abate Lemaitre y De Sitter, concluyen en un mundo físico finito, con una cantidad finita de materia: 10^{55} gramos. Su radio de curvatura se cifra en diez milardas de años-luz y resulta una densidad media de 10^{-30} . Eddington ha querido hacer este cálculo compagi-

nando la relatividad con la mecánica ondulatoria y ha sido más exigente en sus deducciones, puesto que la determinación de la constante cósmica le ha llevado a la conclusión que la naturaleza del mundo físico exige un número determinado de partículas elementales (protones y electrones) que él deduce matemáticamente.

Puesto que nada hay seguro y absolutamente cierto en lo que el hombre sabe, ya que en última instancia, sus más altas elucubraciones científicas no son más que fantasías de su mente, poemas matemáticos en esta esfera del pensar, como en otras son poemas sinfónicos, novelas, cuadros pictóricos, etcétera, estas medidas cósmicas pueden resultar un completo y total desatino. Pero lo que nos dicen, desde luego, es que nos llevan a formas de pensamiento científico y filosófico que parecían haber quedado desterradas.

El materialismo filosófico exigía un espacio infinito y una cantidad infinita de materia. El infinito que lleva dentro de sí el hombre occidental hay que llenarlo de algo. El materialista al no reconocer otra realidad que materia y energía necesitaba un cosmos sin límites, donde la naturaleza era la primera y última causa de todo.

Un mundo físico, limitado y recogido, no sirve para levantar con él sistema alguno filosófico, donde el ente absoluto fueran 10^{55} gramos de materia. Por encima de esta cifra, que aunque represente la masa de un billón de galaxias con 100 milíardas de soles cada una, no deja de ser una cifra mezquina e insignificante. Inmediatamente, el hombre puede pensar

un mundo muchísimo mayor, y mayor y mayor... Y como el hombre no se siente con plenitud de infinitudes, supone que está fuera de él, el Ser infinito, Ente absoluto y suprema Realidad: Dios.

Teológicamente, no sé que haya razón alguna que obligue a que el mundo tenga que ser finito. La infinitud divina es de orden superior para que pueda ser compaginada con un mundo físico infinito. Lo que sí resulta más incomprensible es el materialismo con un mundo de materia finita o limitada.

EL ORIGEN DEL TIEMPO³

In principio creavit Deus...

El materialismo ha necesitado el devenir incessante del tiempo: sin principio, ni fin. Como ha necesitado un espacio sin límites y materia infinita.

Ese tiempo que va desde $-\infty$ a $+\infty$, hizo que Nietzsche formulara su teoría del «eterno retorno» Todo volverá a ser y se repetirá infinitas veces. Infinitas veces se ha escrito este artículo e infinitas veces se volverá a escribir. Las configuraciones de la materia han sido infinitas; una de ellas es la nuestra, la actual de nuestro mundo, la que ha formado mi

³ Publicado en el BSCC., tomo XXX, cuaderno IV, año 1954.

cerebro que me hace escribir este artículo y que lo volveré a escribir más y más veces... porque todo vuelve a ser en el seno de la infinidad de un tiempo que no ha conocido origen y no tendrá fin.

Un cerebro bien organizado no es más que la probabilidad de que los protones de la materia se hayan ordenado de determinado modo. Y en un mundo de infinitas partículas pueden hacerse infinitos ordenamientos de las mismas, ordenadas, además, de infinitas maneras distintas. Las cosas están sucediendo así y presentan el modo que contemplamos en este preciso momento, e incluso aparentan un orden de leyes y una relación de causa y efecto, porque ahora estamos viviendo una fase de configuración cósmica en que todo tenía que acontecer como sucede; pero sin fundamento teleológico alguno, porque no hay otra realidad más allá de la materia y de la energía. La probabilidad para que el cerebro de Shakespeare discurriese aquellas tragedias que nos parecen tan bellas, es ciertamente pequeña, pero en la escala de las infinitas probabilidades que pueden presentarse en el transcurso de un tiempo infinito, no es más que una de tantas probabilidades. ¿No ha calculado el astrónomo Jeans que es más probable que un ejército de monos, irrumpiendo en una sala de máquinas de escribir, y tecleando al azar, escriban las obras completas de Shakespeare, que el que choquen dos estrellas?

Ante un mundo que no ha tenido principio y que no hallará fin, puede el materialismo filosófico esgrimir argumentos que no dejan de tener lógica y fundamento científico.

La termodinámica presentó pronto un argumento decisivo para explicar el fin del mundo físico y su origen. Lo hizo mediante esa magnitud física, tan fantasmagórica como necesaria en la realidad del ingeniero para proyectar máquinas y motores térmicos: la entropía. La función termodinámica, dada a luz por el alemán Clausius, demuestra que el mundo camina hacia la nivelación de todas las temperaturas, en cuyo momento de igualdad ya no serán posibles los procesos físicos y acaecerá lo que ha venido en llamarse la muerte térmica del mundo físico. La entropía aumenta con el tiempo y se acompaña por un proceso evolutivo hacia una más grande desorganización de los sistemas materiales. En el principio del tiempo la entropía tenía su valor mínimo y camina con el fin del mundo hacia el valor máximo. Es la flecha indicadora del sentido del tiempo que el físico encuentra en su camino, según acertada visión de Eddington.

El concepto de entropía que acompaña al segundo principio de la termodinámica que es el de la imposibilidad del perpetuum mobile de segunda especie — no puede haber motor térmico sin salto de temperatura — nos conduce en un terreno metafísico hacia el origen del mundo y el fin o destino último del mismo. Su último estado será el de máxima desorganización física.

Las últimas teorías cosmológicas, del universo en expansión, llevan más lejos las concepciones de los físicos, pues cierran la puerta que quedaba abierta a las concepciones probabilísticas para el retorno hacia valores más bajos de la entropía, una vez

alcanzado su máximo, por un proceso de fluctuación en la configuración última alcanzada por las partículas, puesto que al fin y al cabo, la entropía no es más que el logaritmo de una probabilidad: el logaritmo de la entropía mide el estado más probable de un sistema material. Las fluctuaciones retrógradas hacia estados de mayor organización y por consiguiente de probabilidad más pequeña, resultan imposibles, en un universo, tal como es considerado, que camina en un proceso de regresión mutua de las galaxias, esto es, en una marcha de expansión. La misma expansión es, de por sí, el más grande proceso de desorganización.

Así pues, el mundo ha tenido un origen de máxima organización física, que no podemos sugerirlo como fenómeno de fluctuación hacia estados superiormente organizados partiendo del caos en que había caído por procesos anteriores, según acabamos de ver. A ese punto de partida de mínima entropía o sea de máxima organización de la materia, el mundo ha tenido que ser llevado o ser *creado* por *Agente* no físico. La creación del mundo aparece como una necesidad física.

Las cosmogonías modernas ideadas por Lemaitre y por De Sitter, remontan aquel origen de los tiempos a más de diez mil millones de años. No creo que nadie se apasione por poner o quitar ceros a esta cifra. Lo verdaderamente notable es que la física moderna conduzca a la aceptación de un tiempo cero o principio del mundo.

EL PRINCIPIO DE CAUSA-EFECTO⁴

Laplace al terminar su mecánica celeste decía: «Y un hombre que conozca perfectamente el presente de todos los cuerpos celestes, podrá predecir con toda exactitud, cuáles serán los estados futuros y cuál fue el pasado.»

La idea de que en el universo todo estaba determinado, todo obedecía a leyes inflexibles, de forma que no había efecto sin causa, llegó a constituir el principio fundamental de todas las ciencias de la naturaleza. Surgió, naturalmente, el determinismo filosófico que tenía que negar no tan sólo la voluntad del hombre y su libre albedrío, sí que también los propios designios de Dios.

Bien es cierto que aquella concepción ofrecía un mundo que obedecía a leyes racionalmente impuestas. Galileo decía que la naturaleza está escrita *in lingua matemática*. Ese mundo debía ser la Obra de un Ser racional. Pero a la teología le planteaba dos serios problemas: la responsabilidad moral de los actos del hombre y los hechos sobrenaturales y milagrosos. Si el universo era un ingente mecanismo, en el que todos los movimientos, desde el de un átomo hasta el de un astro, estaban señalados por leyes mecánicas inflexibles y rigurosas; si todo fenómeno tenía una causa anterior y a la vez era causa para la aparición de otros fenómenos, no quedaba libertad alguna para los actos divinos y humanos.

⁴ Publicado en el BSCC., tomo XXXI, cuaderno III, año 1955.

Nuestras acciones habían de tener siempre motivos ocultos que no discerníamos y Dios no podía alterar el orden natural de las cosas, sin provocar un cataclismo en la marcha de aquella máquina, por otra parte genialmente concebida. Las intervenciones de nuestro espíritu sobre la materia, la provocación de fenómenos físicos por nuestra propia voluntad — producir un incendio por ejemplo — o la alteración de las leyes naturales por Dios, parecían hechos contradictorios con la propia esencia del mundo. El milagro, como contravención de las leyes impuestas por el propio Creador, sino a los ojos humildes del creyente, aparecería a los del naturalista como un hecho contradictorio con la manera de ser la naturaleza misma, que en su última esencia era obra de suprema organización, divinamente pensada y concebida y en su fondo mismo había de haber algo insobornable que no permitiese alterar las leyes de su proceso y devenir, por cuanto estas leyes eran su íntima razón de ser.

Hoy no se considera imposible, ni contradictorio con el comportamiento de la materia, que el calor pase espontáneamente del cuerpo frío al caliente. Todo es cuestión del camino que sigan las moléculas en el caos que presentan las mismas, en especial, cuando la materia toma el estado gaseoso. En la habitación donde ahora estoy yo escribiendo podría suceder que en un momento todas las moléculas del aire que están dotadas de poca velocidad, viniesen a posarse alrededor de mi persona y me convirtiesen en un bloque de hielo, mientras en otros rincones de la estancia reinase un calor sofocante. Esto será

muy improbable, pero no es imposible, ni contradice las leyes establecidas en la teoría cinética de los gases. Boltzmann calculó algunas de estas probabilidades, y desde luego, resultan valores tan enormemente pequeños, que en la escala de los valores de la física, caen casi en la imposibilidad. Lo que observamos siempre — que es lo más probable — es una distribución bastante regular y uniforme de la temperatura en todos los lugares de la estancia, porque las moléculas se mezclan entre sí y en todas partes se hallarán moléculas dotadas de elevadas, medianas y bajas velocidades, siendo estas energías cinéticas medias lo que dan la temperatura media a mi cuarto de trabajo.

Así, pues, el que me quedase convertido de repente en una estatua de hielo, sentado frente a mi mesa de trabajo, constituiría un hecho insólito, milagroso, mas no sobrenatural, por cuanto no contradice las leyes por las que se gobierna la naturaleza. No es probable, desde luego, que ningún semejante logre convertirme en una estatua de hielo, a menos que lleve poderes especiales de la divinidad.

Las leyes naturales, tal como hoy se conciben, en los dominios de la mecánica estadística y de la termodinámica, son leyes de valor estadístico. La ley de la entropía creciente ha de ser así porque como la entropía nos da el valor del estado más probable, hay más probabilidad para que un sistema de partículas materiales esté desorganizado, forme más o menos un caos, que el que esté organizado. Pero no afirma en absoluto que no suceda lo contrario.

Si sumerjo un pedazo de hielo en agua caliente, lo más probable es que se mezclen las moléculas del hielo con las del agua, que las del agua que tienen más energía cedan parte de la misma a las del hielo, y que al final tengamos agua, al estado líquido, a una temperatura inferior a la que tenía en principio. Mas no es un imposible físico que permaneciese el hielo sin fundirse, si no eternamente, al menos más del tiempo previsto por cualquier experto en estas cuestiones de termología, cuyo cálculo del tiempo de fusión completa nos daría, ni más ni menos, que el tiempo más probable que tardará en fundirse.

Estas leyes que fijan los valores más probables de magnitudes y fenómenos en el acontecer cósmico, revelan más azar que sabiduría en el ordenamiento de la naturaleza. Puede llevar — como de hecho ha sido así — a pensadores ateos a posiciones materialistas más firmes que las que se pueden derivar de la suposición de leyes naturales trazadas a *more geométrico o matemático*. El puro azar sería el sentido íntimamente ontológico de un mundo material que existiera *per se*. Un mundo donde toda inteligencia estuviera ausente. Lo inmanente de un mundo material habría de ser el caos. La aparente inteligencia humana sería entonces, nada más, que una rarísima ordenación de determinados átomos de la naturaleza y todas las maravillas del arte y las creaciones de la técnica que venimos en llamar geniales, no otra cosa que una dada configuración de la materia, en forma de rascacielos, barcos, locomotoras..., que hemos tenido nosotros, singulares y excepcionales

seres de la naturaleza, la más grande de las casualidades de ofrecérsenos ante nuestros ojos.

La física estadística ha venido a dar fuerza a estas concepciones filosóficas, que Bertrand Russell es uno de los más conspicuos representantes. Pero también ha venido en ayuda de los teólogos.

En primer lugar, la vida y la evolución de los seres vivientes es una alteración de la ley de la entropía creciente. La vida evoluciona de lo simple a lo complejo, produciendo mayor organización, y, por lo tanto, disminución de la entropía. La Creación ha podido seguir este camino alterando los valores más probables de la entropía, pero sin contrariar el carácter probabilístico de la misma. El hombre actúa sobre la naturaleza dando formas a la materia. Moldea el hierro en barras rectas, que las tiende en líneas rectas y curvas geométricas formando las vías férreas; levanta edificios según líneas y planos verticales y horizontales; y en todo procede poniendo orden y dando forma a lo que es materia informe y desordenada. En una palabra: también lleva la entropía hacia los estados más improbables. Luego, los elementos, el aire, el agua y el fuego, harán la obra demoledora, siguiendo la marcha de la entropía creciente, convirtiendo en ruinas las maravillas de la civilización.

El azar puede ser gobernado sin que por ello pierda el carácter de azar. El azar del mundo físico sigue las leyes de los grandes números, pero como son leyes probabilísticas, Dios puede conducir los fenómenos físicos hacia los estados menos probables, sin contravenir aquellas leyes que no tienen un

carácter absolutamente universal. De hecho, el hombre lleva constantemente la entropía hacia los valores menos probables y no por eso altera el curso de la naturaleza.

MORE GEOMETRICO⁵

Dios creó el mundo según principios matemáticos, afirmaba Kepler, y Galileo añadía: Dios y hombre tienen su plano de tangencia en las matemáticas.

Las leyes que gobiernan los fenómenos físicos, el hombre ha tenido la habilidad de escribirlas con lenguaje matemático. ¿Pasan las cosas exactamente como expresan las fórmulas? No.

Ya Newton al formular su ley de la atracción universal, se limitó a enunciar, que todo parece ser como si los cuerpos se atraen en razón directa de sus masas y en razón inversa del cuadrado de sus distancias. Y esta fórmula ha resultado ser una aproximación, de la más general, establecida por Einstein. El hombre concibe todo a modo geométrico y todo lo piensa y todo lo hace en moldes geométricos. En las máquinas que fabrica, todas las piezas son figuras geométricas y los movimientos de las mismas siguen trayectorias geométricas.

Pero en la naturaleza las cosas siguen otros caminos. Decimos que la Tierra es un elipsoide, y no

⁵ Publicado en el BSCC., tomo XXXII, cuaderno III, año 1956.

hay tal figura en la realidad, y si queremos ser matemáticamente rigurosos veremos que no es precisamente un cuerpo de revolución, ni tampoco una cuádrica, puesto que tiene deformaciones múltiples que la apartan de la forma de un elipsoide. Y para darle un nombre le llamaremos el *geoide*. Las órbitas de Kepler, en realidad no son exactamente elipses. Y así con todas las leyes de la física.

Sucede que el hombre es un ser, perdido en medio de la inmensidad cósmica, y no tiene más brújula para orientarse que las matemáticas. Cuando su pensamiento y razonamiento lo puede llevar dentro de la vía matemática está seguro de no descarrilar. Fuera de esta vía se desorienta con facilidad y va dando tumbos por todas partes.

Kant dijo que el hombre nacía ya con dos juicios; por eso los llamó sintéticos y a priori: las intuiciones del espacio y del tiempo. Estos dos grandes juicios enseñan a contar y a forjar imágenes. Uno y otro nos llevan a los números y a las figuras geométricas, y así siguiendo, ayudados por la razón pura, a las dos grandes ramas de la matemática: el análisis y la geometría.

Todas las grandes concepciones de la física, base a su vez de todas las ciencias de la naturaleza, no son más que creaciones de nuestra mente matemática. Nuestro conocimiento del mundo lo conseguimos por dos caminos: primero por los sentidos; después por nuestra razón. Pero ya lo hemos dicho; nuestra razón para no descarrilar procura seguir, siempre que puede, la vía bien encarrilada de las matemáticas. Y hemos llegado a un punto de nuestros conoci-

mientos que han visto más nuestros ojos matemáticos que los que llevamos en la frente. Por eso nuestra imagen del universo responde a una estructura geométrica pura y está acompañada de tablas de fórmulas y listas de cantidades. Y entre todas destaca el número π , porque todavía somos pitagóricos, sin creerlo, y consideramos la circunferencia como la línea curva más perfecta, y, sobre todo, el círculo y la esfera como las figuras más cómodas para operar en las deducciones de las leyes que pueden regir los procesos físicos. Esta es la causa y no otra de la profusión con que aparece el famoso número π . Cuando nos apartamos de las figuras más simples, los razonamientos matemáticos se complican extraordinariamente y escapan a nuestras mentes. Los griegos creyeron que los astros seguían círculos, y así calcularon sus movimientos. Luego descendimos en perfección de figuras y los llevamos a recorrer elipses y así construimos toda la mecánica celeste. Más bien se sabe, que por las perturbaciones que los astros se ejercen entre sí, la cinemática de los mismos y las curvas de sus trayectorias, se complican algo más y se apartan de aquellos modelos geométricos.

El ejemplo más reciente lo tenemos en las modernas formulaciones de la mecánica que rige los movimientos de los átomos y de las partículas elementales. Aquí se ha llegado a descubrir el famoso principio de indeterminación de Heisenberg que nos afirma que no es posible conocer al mismo tiempo la posición exacta de una partícula elemental y otros valores mecánicos afectos a la misma, como su velo-

cidad. Si conocemos con mucha exactitud un valor, el otro valor sólo lo podemos conocer con muy poca aproximación. Y las ondas asociadas a las partículas elementales, tan sólo tienen el carácter de ondas de probabilidad. Esta física conducida con tanto aparato matemático representa la física del mundo de Schopenhauer — como voluntad y representación — sin que podamos afirmar, a ciencia cierta, si es la exacta representación del mundo externo.

En el artículo anterior expusimos el carácter estadístico de las más representativas leyes de la física. Si los astros no chocan porque todo está dispuesto con una armonía y un orden matemático perfecto, o si no chocan porque la probabilidad de que lo hagan sólo aparece cada 4.000 millones de años, según los cálculos de Jeans, es cuestión que en el fondo posee significado muy distinto: pues en un caso hay una armonía preestablecida (Leibnitz) y en el otro la naturaleza sigue el curso de un puro azar. Las Sagradas Escrituras nada dicen a esta cuestión. El mundo fue creado en etapas sucesivas obedeciendo a la voluntad de Dios. No se encuentra en el relato genesíaco alusión a un orden preestablecido ni que el mundo creado tuviese que seguir leyes inexorablemente dictadas. Todo se hacía porque era bueno: *Et vidit Deus quod esset bonum*. Y para que tuviese dominio el hombre sobre todas las cosas creadas.

El séptimo descansó. En la concepción laplaciana del encadenamiento de causa a efecto, Dios había dejado el mundo para que marchase por sí solo, siguiendo las leyes impuestas. La Iglesia ha mante-

nido siempre la teoría de la creación continuada. Dios puede en todo momento intervenir en los actos de la naturaleza, alterar y modificar el curso de los mismos. La nueva concepción de las leyes de la física nada puede oponer a esta intercesión divina. Ni siquiera se vulnera la esencia misma de las leyes físicas. Hemos de convenir que toda la formulación de la física-matemática es mero trabajo de nuestra mente. No hay un descubrimiento exacto de un mundo exterior que se comporte siguiendo fielmente las normas que señalan las fórmulas que hemos deducido. Aquel mundo es una creación humana, a cuyo modelo el mundo físico se adaptará en más o en menos, pero que no tenemos fundamento lógico alguno para afirmar que también la naturaleza está hecha con verbo matemático. Sólo sabemos que lo fue con Verbo divino.

EL PRINCIPIO DE MINIMA ACCION

Galileo al someter a medida sus experimentos sobre la caída de los cuerpos o las oscilaciones de los péndulos o simplemente las oscilaciones de las lámparas colgadas del techo, cuales las de la catedral de Pisa, pudo resumir los resultados de sus experimentos en fórmulas matemáticas, y concluir: que los graves recorrían espacios que eran directamente proporcionales a los cuadrados de los tiempos invertidos en recorrerlos y que los péndulos oscilaban de tal modo que la duración de una oscilación

era proporcional a la raíz cuadrada de la longitud del péndulo. Las leyes que él deducía, las que formulara Kepler para el movimiento de los planetas, igualmente encerradas en simples fórmulas algebraicas, le hizo afirmar que la naturaleza estaba escrita con lenguaje matemático.

Este lenguaje matemático ha sido el que los físicos han empleado para dar expresión a las leyes que rigen los fenómenos naturales. La realidad del mundo físico de seguro que no será el mundo conceptual de los físicos. Los físicos intentan conocer con más profundidad y con más exactitud que lo hacen nuestros sentidos la realidad verdadera de la naturaleza, no la aparente que nos es ofrecida por nuestras percepciones sensorias. Un encaje total perfecto de estos dos mundos, el real y el modelo construido por la ciencia, nunca tendrá lugar. Habrá, sí, una mayor aproximación cuanto más apurados sean nuestros conocimientos.

Se ha puesto en duda, que el mundo físico real posea un comportamiento rigurosamente matemático. En el mundo de las partículas elementales parece que reine un puro azar. No hay ninguna causa, al menos aparente, para que unos átomos se desintegren y otros no lo hagan de momento; no la hay tampoco para que en un haz de electrones que inciden sobre una superficie unos tomen la vía de la reflexión y otros sean absorbidos por el cuerpo sobre el que han incidido. ¿Por qué unos átomos se desintegran en un momento dado y otros esperan hacerlo más adelante cuando son átomos de igual naturaleza, todos de la misma substancia? ¿Por qué los elec-

trones de aquel haz uniforme, siendo todos iguales, de igual energía, toman caminos diferentes al incidir sobre una superficie? No obstante este aparente azar, está regido por leyes que no poseerán otro valor que un valor estadístico pero que nos hacen saber que aquel cuerpo radiactivo, en un espacio de tiempo determinado, la mitad de sus átomos se transmutarán y pasarán a ser en esta transformación otro elemento químico.

La microfísica, al menos en el estado actual de nuestros conocimientos, parece que se rige por leyes de carácter estadístico, en las que la certeza no significa más allá de la máxima probabilidad. Sin embargo, nos ofrece la naturaleza ejemplos que parecen decirnos que también ella procede como guiada por una razón. Uno de estos ejemplos es el camino que recorre un rayo luminoso cuando tiene que atravesar medios de distinto índice de refracción, es decir, medios de distinta substancia, en los que la luz camina a velocidades diferentes.

Si la luz, pongamos por caso, tiene que ir de un punto A situado en el aire a un punto B situado dentro del agua de un estanque, no elegirá el camino geométrico más corto, es decir la recta que una A con B. Como la velocidad en el aire de la luz es mayor que en el agua, en el aire camina, digamos, con más ligereza que en el agua, procura entonces, hacer un recorrido más largo en el aire y más corto en el agua. Sigue el rayo luminoso la ley descubierta por Fermat, de tal modo, que el tiempo que invierte la luz en recorrerlo sea mínimo. Si el medio en que viaja la luz es uniforme este camino no puede ser

otro que el rectilíneo. Si viaja la luz en medios diferentes (vacío, aire, vidrio, agua, etc.), como en cada medio el tiempo es el cociente del espacio a recorrer dividido por la velocidad que posee en aquel medio, adopta el rayo luminoso un recorrido de manera que los espacios recorridos en los medios que las velocidades son menores sean también menores y en los espacios donde las velocidades son mayores sean igualmente mayores los recorridos. De este modo emplea el menor tiempo posible que resulta ser el mismo que emplearía de ir de A a B si el medio fuera homogéneo. De la condición de que sea un mínimo la suma de los tiempos a invertir en cada medio sale la famosa ley de Snell que relaciona los senos de los ángulos de incidencia y refracción con los índices de refracción o lo que es igual con las velocidades de la luz en cada uno de los medios.

Este proceder de la luz se ha constatado que lo hacen también las personas guiadas ciegamente, inconscientemente, por un instinto, que no es otro que el de mínimo esfuerzo. Si se tratara de gente que tuviera que ir de un lugar A (un poblado por ejemplo) a un lugar B (una fuente a donde acudir todos los días a llenar cántaros) y tuvieran que atravesar, primero una tierra dura de fácil andar y después un terreno arenoso de penosa andadura, instintivamente, trazarían una senda de A a B que respondería igualmente a la ley de la refracción de la

luz, expresada en la forma, $\frac{\text{sen } i}{\text{sen } r} = \frac{v}{v'}$, o sea

que los senos de los ángulos de incidencia y refrac-

ción son entre sí como las velocidades de andadura en el primero y el segundo terreno. Fórmula que como se sabe no es otra cosa que el resultado de hallar el valor mínimo a la expresión de los tiempos invertidos en cada uno de los recorridos en los diferentes medios.

Este principio de Fermat no es más que uno de los muchos principios de mínimos que rigen la física. En realidad, todas las leyes de la mecánica pueden deducirse del principio de mínima acción de Hamilton, que establece que el movimiento de cualquier sistema mecánico es tal que la integral de la *acción* es mínima a lo largo de la trayectoria seguida por el sistema, siendo la acción la energía del sistema multiplicada por la diferencial del tiempo. La acción en mecánica es igual a una energía desarrollada durante un cierto tiempo. Que esta acción haya de ser un mínimo en el proceso que sigue un cuerpo o sistema material es tanto como seguir el mínimo esfuerzo, el mínimo empleo de energía desarrollada dentro de un intervalo de tiempo.

La formulación de este principio — como ha dicho Max Planck — no puede menos que hacernos despertar la impresión de que la naturaleza está regida por una voluntad racional dirigida hacia un fin. Los fotones que componen una radiación luminosa se comportan, pues, como seres provistos de razón.⁶ Entre todos los trayectos posibles eligen siempre el que conduce más rápidamente al punto

6 Max Planck.—L'image du monde dans la physique moderne. Editions Gonthier, 1933, pág. 129.

final. Y aquí no aparece un resultado estadístico, como valor más probable entre los muchos que libremente podría adoptar el rayo luminoso. Aquí el camino que toma la luz es uno sólo, aquel en el que emplea el menor tiempo posible.

Maupertius que fue el primero que descubrió el principio de mínima acción pensó haber encontrado el signo tangible de una Razón toda poderosa que regía el universo.

¿Es esta razón inmanente al mundo material, en cuyo caso la materia posee inteligencia, o por el contrario es impuesta a la materia por el Ser que rige y ha creado todas las cosas? La materia sigue el principio de mínima acción; también sigue el de la entropía creciente que lleva a los estados de mayor degradación, como los más probables. Pero lo que es más sorprendente resulta ser que el mundo sigue una tendencia evolutiva hacia estadios de mayor complejidad, lo que contradice el segundo principio de la termodinámica, el que nos señala que la energía se degrada, que los sistemas físicos tienden hacia estados estadísticamente más probables que son los que poseen entropía mayor. Esta evolución hacia lo complejo hizo que nuestro planeta pasara de ser una esfera de masa incandescente a separar de aquella masa la atmósfera, los mares y los continentes. La aparición de la vida es un salto de la entropía en sentido de menor probabilidad. Más tarde el hombre ha moldeado la naturaleza a su gusto y menester y lo ha llenado de forma y de belleza, haciendo disminuir la entropía. La entropía es la flecha que nos señala que el mundo camina hacia su muerte

y destrucción. La evolución es otra flecha indicadora de que en la materia existe algo que la lleva hacia estados de mayor perfección, menos caos y mayor complejidad. Del estado informe que en un principio tuvo nuestro planeta, siendo todo él una masa ígnea, se separaron los mares, la atmósfera y los continentes; apareció más tarde la vida y la geosfera fue cubriéndose de una fitoesfera, de una biosfera y la aparición del hombre ha llevado a la creación de su propia esfera, la que Teilhard de Chardin ha llamado la noosfera. Este proceso que ha durado millones de años terminará, con la desaparición de la vida y de todas las formaciones complejas, con la muerte térmica de nuestro sistema solar, cumpliéndose la ley de la entropía creciente y de la degradación de la energía. Entretanto, en un largo período, nuestro planeta, se ha vestido de formas complejas que se alejaron del caos primitivo y de la muerte física que ha de ser su fin. Durante ese largo período, con una evolución de lo más simple a lo más complejo, en nuestro mundo la materia no siguió siempre los procesos que llevan a una mayor descomposición de las formas, al caos y a la degradación de la energía.

¿Cómo explicar esta contradicción?

EL ENTE

O algo existe o caemos en la oscura profundidad de un nihilismo absoluto. La existencia es evidente a nuestra propia conciencia. Es el *cogito, ergo sum* de Descartes. Existimos, luego hay una realidad que ha suplantado a la *nada*.

Hegel ha meditado muy profundamente sobre el ser y la nada, y acerca del ser puro, el que llamaba ser *absoluto*, decía que no era definible, porque el definido no puede entrar en la definición; pero pueden decirse de él algunas cosas. El ser es *lo inmediato indeterminado* (das unbestimmte Unmittelbare). Simplemente *es*; no es *esto* o *lo otro*. Como este ser no tiene nada que pueda diferenciarlo de lo que no sea él, es la pura *indeterminación* y *vaciedad*. Si tratamos de intuir o de pensar el ser no intuimos nada; si no fuera así, intuiríamos *algo* (Etwas) y no sería el ser puro. Cuando yo voy a pensar el *ser*, lo que pienso es *nada*. Del ser se pasa, pues, a la nada. En este proceso dialéctico, el filósofo alemán pasaba del *ser* (Sein) a la *nada* (Nichts) y de la *nada* al *ser*, y esto era el devenir (werden).⁷

Hemos de aceptar una existencia de algo para poder filosofar. Antes situarnos en la postura de Parménides que pone el *ser* como lo absoluto, como la única verdad, que poner la *nada* como principio,

⁷ Estos párrafos han sido tomados de Historia de la Filosofía de Julián Marías.—Manuales de la Revista de Occidente.—Quinta edición, pág. 294.

como hacen los sistemas orientales (hinduismo y budismo).

Siempre queda en pie esta terrible pregunta, que yo me he hecho muchas veces. ¿Por qué existo yo? ¿Por qué existes tú? ¿Por qué existe todo lo que vemos y palpamos? ¿Por qué no existe sólo Dios, en mayestática soledad? Y, ¿por qué existe también Dios? ¿Por qué no ha sido que no existiera nada? Heidegger se hizo también esta misma pregunta: ¿Por qué existe *ente* y no más bien nada?⁸ Hegel contestó esta terrible pregunta identificando el *ser* y la *nada*.

* * *

El limitar la realidad y la existencia a *mi solo* sería postular el *solipsismo*. Aceptada una ultra realidad a mi conciencia, un *plus ultra* al *ego*, analicemos cuál y cómo es esa *otra realidad*. Este análisis es lo que hacen la Ontología y la Teoría del Conocimiento. Cualquiera que sea la postura que se adopte, idealista, realista o soluciones eclécticas, siempre llegamos a la necesidad de un *ente absoluto* que exista *per se* e *in tempora*.

Si el ente absoluto no ha existido *in tempora* es que ha tenido un origen, luego ha habido una motivación que ha originado su existencia y pierde

8 Véase Manuel García Morente, *Fundamentos de Filosofía*. Espasa Calpe, Madrid, 1947. En la página 347 nos dice que Heidegger, en el discurso inaugural de 1929 en la Universidad de Friburgo, que lleva por título ¿Qué es Metafísica? terminaba con la pregunta que hemos transcrito.

el ente la cualidad de existir por sí mismo. Si no existiera *per se* igualmente perdería su absolutibilidad porque reconocería una causa en su existencia. Estas causas de creación, por ellas mismas, son otra realidad anterior y el ente imaginado dejaría de ser el ente primario.

Pensando en la existencia y apartando del pensamiento la idea de una nada absoluta, hemos de convenir en la necesidad de un ente que no conozca principio y que encierre en sí mismo todas las cualidades, esencias, atributos... que podamos imaginar y, además, también, todas las que no pueda imaginar, pensar, concebir... nuestra mente. Todo cuanto tenga existencia, o, una de dos, ha de ser un atributo de ese Ente o ha de conocer su origen por causa del Ente. Si algo se opusiera como teniendo una existencia independiente del Ente, ese *algo* sería tan absoluto como el propio Ente y dejaría Aquél de ser *el Absoluto*. La inmanencia de toda existencia en o por causa del Ente se nos aparece como una necesidad o consecuencia lógica.

El *ente absoluto*, en el que todo es inmanente, ha sido concebido por los filósofos en cuatro formas:

1.^a Sólo hay materia y energía que, después de conocerse las transformaciones de la materia en energía y las materializaciones de la energía radiante, aparece la realidad física como una sola substancia que ora se nos aparece como materia ora como energía.

2.^a Sólo hay espíritu.

3.^a Espíritu y materia forman un *uno* inseparable.

4.^a Espíritu y materia son en esencia distintos y la materia ha sido causada por el espíritu.

* * *

1. El *positivismo*, con toda su secuela materialista, no reconoce más existencia que el mundo físico. Es realista en cuanto al origen del conocimiento humano. El ente absoluto es toda la materia y toda la energía. Existe el mundo físico *per se*, no reconociendo causa alguna a su existencia. Lo inmanente es el universo físico. Todo es *él*, todo son manifestaciones de la materia y la energía y no ha podido haber un origen o creación de la materia, ni un principio del mundo físico, ni habrá un fin del mismo. El actual universo es una de las infinitas configuraciones que puede adoptar la materia y la energía en un devenir de infinitos cambios y mutaciones, dentro de un tiempo que no ha tenido principio ni tendrá fin, donde las configuraciones de infinitas posibilidades pueden tener infinitas presencias (teoría del eterno retorno).

El postular un origen o principio del mundo sería el reconocer una causa y un motivo de creación y por lo tanto el tener que aceptar otro ente o ser como causa de su existencia.

La vida y todo cuanto decimos que forma el mundo de lo espiritual debe poderse explicar por medio de procesos físico-químicos y si no se explica es tan sólo por ignorancia nuestra. En la vida y en la psique — según el positivismo — no hay nada que no esté o forme parte del mundo físico. Todo está inmanente en la naturaleza. En la vida no hay ningún principio vital. Determinadas moléculas, muy complejas por cierto, forman el substrato de la

célula. La vida aparece como una complejidad cerebral de millones de millones de neuronas. Pero nada más. Muy sutil todo, pero nada trascendente. Todo inmanente en el mundo físico de la materia y la energía.

Así, pues, una configuración muy especial de átomos y moléculas da lugar a un cerebro humano que además se moldea por las percepciones y reacciones con el mundo exterior, y nuestra vida psíquica, que se nos aparece como algo independiente del mundo de la materia y de la energía, no es más que vana apariencia, puesto que si pensamos y queremos, si gozamos y sufrimos lo hacemos con nuestro cuerpo; nada nos asegura que podamos tener esa vida que llamamos espiritual, con la supuesta alma nuestra, *eso* que no sabemos a ciencia cierta qué es, y que hemos venido en llamar alma. Para el positivismo todo conocimiento nuestro procede de la experiencia. Nuestra alma es pura sedimentación de material del exterior. No tenemos derecho a hablar de creaciones genuinamente nuestras; no hay terrenos eruptivos en nuestro espíritu.

2. Contra el positivismo se enfrenta el idealismo puro. Si pues nosotros tenemos la idea pura del blanco — que ni siquiera en la nieve encontramos tanta blancura —; si tenemos la idea del caballo perfecto — que no lo encontramos jamás en la realidad —; si somos capaces de crear con la arquitectura una tectónica de formas geométricas que no se hallan en la naturaleza; si creamos un mundo de ideas lógicas, cual las matemáticas, que nada comparable vemos en el exterior; si apreciamos el bien

del mal, lo justo de lo injusto; si somos los creadores de máquinas que vuelan, de cuerpos químicos que no se hallan en la naturaleza; si amamos, odiamos; si sostenemos la creencia en un Dios de cualidades infinitas, entonces, la suprema realidad, hemos de aceptar, que es el espíritu y no la materia.

El idealismo a ultranza de un Berkeley, por ejemplo, llega a negar la existencia de la materia. Extensión, color, peso, movimiento, etc., son ideas, contenidos de la percepción; detrás de todo ello no hay ninguna sustancia material. Su ser se agota en ser percibidas. Todo el mundo material es sólo representación o percepción mía. Otro idealista, alemán éste, Schopenhauer escribió el Mundo como voluntad y representación».

El idealismo nos lleva en sus formas extremadas a la aceptación de un espíritu universal y hasta la negación de toda realidad, incluso la espiritual, que no sea el propio yo pensante. En este solipsismo, Dios, sería una creación del hombre, al igual que lo es en el materialismo ateo, en el que también Dios sólo existe en la mente del hombre.

3. El tremendo misterio que encierra la interrelación e interacción entre el espíritu y la materia, inextenso el uno y extensa la otra, que plantea el problema en dónde y de qué modo tomará contacto aquél con la materia, ha llevado a un panteísmo a pensadores como Spinoza.

El panteísmo involucra toda la realidad, la material y la espiritual, en un único ente que encierra en sí todas las cualidades y atributos de la materia y del espíritu. Nos conduce a un *ente absoluto* que

existe *per se e in tempora*, reuniendo las condiciones de inmanencia que debiera cumplir el *ente absolutamente real*. Pero al fundir, el espíritu con la materia, al diluirse Dios en el Cosmos, desaparece la personalidad de Dios y el poder omnipotente de la Divinidad. La realidad del mundo, en extensión y en tiempo, ha de ser igual a la de Dios. Espíritu y materia no aparecen como los dos polos del campo de la *realidad*, son en el fondo una única y misma realidad. No se levanta la personalidad creadora de Dios, fuente de donde mana toda realidad; la materia es principio mismo de su existencia propia, de la misma manera que lo es el espíritu. Espíritu y materia son dos aspectos distintos de la suprema realidad que es el Cosmos, pero ninguno de los dos puede subsistir con independencia absoluta del otro.

El panteísmo, al igual que el materialismo, necesita de un universo infinito, puesto que en ambos la *realidad suprema* está en la materia (en el panteísmo simultáneamente con el espíritu). Ahora bien: el *ente* supremo ha de ser infinito, pues si él ha de ser la suma de todas las realidades, incluso las nuestras mentales, estaría nuestra idea de un mundo material infinito por encima de la realidad que de una manera absoluta pretendería un panteísmo o un materialismo que hubiera reducido la infinitud del universo. Y esta infinitud del Cosmos físico ha sido hoy rebatida por las modernas teorías cosmológicas y por la teoría de la relatividad.

Aparte de la anulación de la personalidad Divina, el panteísmo no puede separar el Mal de la propia divinidad. Lo demoníaco, lo dyonisiaco, en fin todo

lo escatológico, queda involucrado en el dios universal, en el *pan*, como todas las esencias, cualidades, atributos...

Spinoza definía a Dios como el Ente *absolutamente infinito*; como la substancia que consta de infinitos atributos. Este Ente coincide con la única substancia posible. Es el ente necesario y *a se*, y queda identificado con la substancia; los atributos de ésta son los infinitos atributos de Dios. Y este Dios de Spinoza igual a la substancia, es naturaleza: *Deus sive natura*. Spinoza estaba influenciado por Giordano Bruno, el filósofo que había llevado la infinitud a la naturaleza misma, contrariamente al pensar de los griegos y de la Edad Media. Si la naturaleza no fuese infinita Spinoza no hubiera podido desarrollar su filosofía panteísta, donde Dios era el Ente *absolutamente infinito*, la substancia de la que fluían todas las cosas, la *natura naturans*, y como Dios no engendra nada distinto de él, era las cosas mismas, *natura naturata*. Si Dios era la misma naturaleza engendradora (la *natura naturata*) y era un Ente *absolutamente infinito* no hubiese podido Spinoza idear su panteísmo si el mundo físico es limitado, de acuerdo con el pensar de físicos y cosmólogos de hoy día.

La ciencia moderna nos presenta el universo físico como un ente finito que ha tenido un principio y va hacia un fin. Este ente no puede bastarse a sí mismo, no puede existir *per se*. Su origen en el tiempo implica una causación y su finitud es una imperfección. La *res extensa* con finitud espacial y con un contenido limitado de materia (10^{55} gramos) no

posee los atributos que señalábamos que había de tener el ente absoluto. Si además le marcamos un origen en su formación planteamos la necesidad de una causa para un efecto, en este caso, el efecto es la aparición en el tiempo de la *res extensa* y la causa habrá de ser otro *ser* que lo haya producido.

El panteísmo, tal como fue concebido por Spinoza, seguía el pensamiento de Bruno aceptando un espacio infinito, con un contenido de infinita materia. Dios, que era *absolutamente infinito* podía hacerse consustancial con un mundo extenso, sin límites, donde a un astro seguía otro astro, y a una configuración material seguía otra y otra, y así sin límites de ninguna clase. En toda filosofía panteísta, que funda en un todo sustancial único espíritu y materia, el ente *per se* no podría ser infinito si el universo no lo fuera, a menos que ese ente pudiera tener el atributo de infinitud independientemente de la materia, lo que equivaldría a suponer partes del *ente* con existencia propia sin necesidad del soporte material o de lo que podríamos llamar disolución metafísica o presencia de Dios en todas las cosas. Esta presencia en todas las cosas podría continuar existiendo, pero si las cosas son en número finito, o truncamos la infinitud de Dios o Dios ha de estar y ha de existir más allá del mundo físico, que es tanto como la imposibilidad del panteísmo. Esto sería tanto como postular que Dios está por encima de la materia, es decir, que el ente absoluto no precisa de la *res extensa* para su existencia.

4. El panteísmo resuelve con excesiva facilidad el problema, quizá el más intrincado que tiene plan-

teado la filosofía: la conexión del espíritu con la materia. El materialismo lo resuelve aceptando como única realidad la materia. El panteísmo ha buscado la solución suponiendo que materia y espíritu son coexistentes en la *res extensa*. Este problema, es decir, la interacción del espíritu y la materia, ha preocupado hondamente desde Descartes; Spinoza trató de resolverlo en su forma panteísta, Malebranche con su ocasionalismo y Leibnitz con su monadología. El problema subsiste y no es más que uno de tantos misterios que envuelven y enturbian el pensamiento. Un problema análogo se le presenta al físico contemporáneo con la doble naturaleza, corpuscular y ondulatoria, de la luz o con la transformación de la materia en energía o con la materialización de la energía radiante. Conocemos perfectamente la ecuación matemática que mide la equivalencia en gramos y en ergios de materia y energía, es decir, la equivalencia entre ambas facetas de la misma substancia (usia) que forma el mundo físico. Pero desconocemos el mecanismo o leyes que rigen o posibilitan el tránsito de una a otra forma en que se nos presenta el substrato único que llena el universo. Es un misterio inexplicable — al igual que lo ha sido para los teólogos el de la Santísima Trinidad — el cómo y el porqué esa substancia física (esa usia) unas veces adopta la forma material y otras la energética, así como también la doble naturaleza de la luz, ora presentándose como si fuese un corpúsculo, poseyendo masa e impulso, ora como si fuese un movimiento ondulatorio.

El problema de la coexistencia de un mundo

material y un mundo espiritual y el más tremendo, el de sus relaciones y acciones mutuas, es un problema difícil o imposible de solucionar pero que se nos ofrece con toda su patentidad.

Si el espíritu precisara absolutamente de la materia para *ser*, entonces sería un algo de la materia, un atributo de la misma. Pero el mundo de las ideas puras de Platón, las creaciones artísticas, los personajes — no por imaginados menos reales — de la literatura, las formas geométricas puras y abstractas, el concepto de un Dios infinito y omnipotente, nuestros sentimientos de bondad o maldad, todo ello forma un mundo que no es el mundo de los fenómenos físicos. El mundo físico puede responder a cualquiera de las geometrías desarrolladas por los matemáticos; antes se decía que era euclídea, mas hoy con Einstein aparece riemanniana; puede acomodarse a un espacio de tres, cuatro o más dimensiones. Cualquiera que sea la geometría del espacio físico, de todas formas, las restantes geometrías pensadas y desarrolladas lógicamente por los geómetras no dejarán de tener menos realidad. Su existencia no podrá encuadrar en el espacio físico más que una de ellas entre todas; las restantes serán ficticias. Pero esta ficción, como acabamos de decir, ha variado en el curso del pensamiento científico. En realidad, todas las geometrías de tres, cuatro, n dimensiones, serán del mundo de la matemática pura (incluso la que más encuadre con la realidad) que es un mundo de ideas puras que trasciende el mundo de la naturaleza.

Los personajes míticos, aquellos otros que nos

ha legado la literatura, Don Quijote, Hamlet... no por no haber salido de una matriz de mujer carecen de realidad. Todos conocemos la Gioconda con tanta fuerza real como de un conocido cualquiera de carne y hueso. El hombre tiene una idea de la belleza, masculina y femenina, que da paso con sus ideas estéticas puras, a su Adonís y su Venus.

Sin caer en el idealismo filosófico hemos de convenir que hay un mundo espiritual independiente del mundo físico. Bien es cierto que todo en nosotros es humano y que nos hemos formado acumulando experiencia y percepciones del exterior; mas no todo, en nosotros, es material sedimentado desde fuera. La percepción que tiene el hombre de las ideas puras hizo pensar a Platón en el vago recuerdo de otra vida pretérita que se había vivido, por lo que quedaban grabados en nuestro espíritu recuerdos de aquel blanco puro que nos daba la idea de blancura, aquel cuerpo bello de mujer que hacía esculpir las afroditas de los escultores, y todas nuestras ideas puras que tan sólo encontraban toscos parecidos en la realidad. Era su teoría de la *anamnesis* en el mito de la caverna.

Las matemáticas forman un mundo de ideas sin parangón en la realidad. El punto sin dimensiones no existe más que pensado; la línea recta del geómetra es algo más allá del rayo de luz; el plano geométrico no encuentra su afín en ninguna superficie material; el círculo no es el disco solar, ni el horizonte en alta mar cerrado sobre sí mismo; ni la esfera es la bóveda celeste. Los entes geométricos y todos los entes matemáticos son conceptos, impo-

sible de ser hallados en la naturaleza. Y la misma física no es más que una creación de nuestra mente. El mundo de la física de los físicos es otro mundo, el cual concuerde o no concuerde con la realidad del universo, no por eso deja de ser menos real.

Nuestras creaciones, pictóricas, arquitectónicas, literarias y muchas de las científicas, forman un mundo espiritual, homotético — podríamos decir — del mundo físico, porque nosotros no podemos pensar sin nuestro cerebro que al fin y al cabo es una formación material. Todos los intentos de los pintores en pintar por encima de la realidad se estrellan contra el mismo lienzo que es materia. Para pintar ideas no habría que emplear colores ni pinceles.

El mundo espiritual no es tan sólo mi mundo interno. Tengo comunicación con otros seres que me revelan las mismas impresiones y me comunican los descubrimientos que hacen a lo ancho de ese mundo. Cuando resuelvo un sistema de ecuaciones que ha sido propuesto por un profesor viajo por un mundo que él ya había desbrozado previamente. En aquel momento, el profesor y yo tomamos contacto espiritual con el mundo de las matemáticas. Los teoremas que están todavía por formular son entes del mundo espiritual que ningún ser humano ha visto todavía con los ojos de la razón. Pero existen antes de que sean descubiertos por el hombre. Su existencia se fundamenta en la misma necesidad lógica. El teorema resulta ser una consecuencia de proposiciones anteriormente formuladas. Las primeras proposiciones conducen por concatenación lógica a las siguientes, y si no han sido demostradas

todavía por el hombre es por que no han sido descubiertas. No hay, en última instancia, creación de nuestra mente. Hay descubrimiento, que no es lo mismo. El descubrimiento implica que la cosa existía antes de ser descubierta. Tenía una existencia independiente del sujeto que la percibe.

El hombre queda, pues, emplazado ante dos mundos. El mundo de las ideas puras, el de las formas estéticas, el de la lógica y las matemáticas, y, por otra parte, el mundo de los fenómenos físicos, el de la naturaleza. Yo, como ser pensante y volitivo, me siento ajeno al mundo exterior, como perteneciente a un mundo espiritual; en la acción siento pertenecer y actuar dentro de otro mundo, el de la naturaleza. Ambos mundos se me ofrecen con igual fuerza y patentidad.

* * *

Fue, sin duda, Parménides, el primero que de una manera genial contestó a las preguntas: ¿Quién existe por sí mismo, es decir, quién es el ente absoluto, no el ente que existe en otro? ¿Cómo ha de ser el ente? Y contesta, después de un análisis minucioso y clarividente que el ser absoluto ha de ser: *único, eterno, inmutable, ilimitado e inmóvil*. Estos predicados que Parménides coloca en el ser permitieron a Aristóteles la concepción de un Dios que pasó a la filosofía medieval y escolástica.

Es evidente que la naturaleza no reúne las condiciones para ser el ente absoluto. Tiene como con-

dición evidente su mutabilidad y movilidad y su limitación o finitud según las más modernas teorías cosmológicas. Tiene un origen en el tiempo, luego no es eterno. Parménides decía: que ha de ser *eterno* porque si no lo fuera tendría principio y fin; si ha tenido principio es que antes de principiar el ser había el no ser, y, precisamente, Parménides basa todo su razonamiento en el principio que más tarde los lógicos han llamado el principio de identidad. Este principio Parménides lo enunciaba así: el ser es, el no ser, no es. Así pues, ese ente absoluto no pudo haber sido no es, pues sería tanto como admitir que pueda ser el no ser.

Ha de ser *inmutable* puesto que todo cambio es dejar de ser lo que era para ser lo que no era y en esta mutación va implícito el ser del no ser. Es decir, habría que aceptar que el no ser «es», inadmisibles para toda mente sensata.⁹

Tampoco la naturaleza cumple la condición de *inmovilidad*, pues desde el átomo y el electrón hasta las galaxias todo está en movimiento.

Si bien Parménides no puede definirnos el ser porque el ser es indefinible, por cuanto definir una cosa es reducirla a elementos de carácter más general, incluir la cosa en un concepto todavía más general. Y no hay concepto más general que el concepto del ser, pues no puede haber algo en el que quepa el ser, pues este algo había de ser más extenso que el ser mismo. Si bien no pudo definirlo supo señalarnos qué es el ser, tan magistralmente que su pensamiento

9 Véase, García Morente, *ob. cit.*, págs. 63 a 66.

ontológico llegó, puede decirse, que sin mutaciones hasta la Edad Moderna.

Empezamos estas divagaciones con un pensamiento de Hegel que es opuesto al de Parménides. Como éste, Hegel, afirma que el ser no puede ser definido por cuanto lo definido no puede entrar en la definición. Pero dice algo más tremendo: que el ser es pura *indeterminación* y *vaciedad*, porque si tratamos de intuir o pensar el ser, no intuimos nada; si no fuera así intuiríamos algo (Etwas) y no sería el ser puro. En realidad si pienso el ser, lo que pienso es *nada*. De modo que del ser se pasa a la nada. Del ser hemos sido arrojados a la nada. Pero, ¿qué es la nada? Perfecta vaciedad, ausencia de determinación y contenido, incapacidad de ser separada de sí misma. Pensar o intuir la nada es eso: intuir la nada; es el puro intuir, el *puro pensar*. Vemos, pues, que es lo mismo intuir la nada que intuir el ser... El ser puro y la nada pura son *uno* y lo *mismo*. El ser nos ha arrojado en su movimiento interno a la nada, y la nada al ser, y no podemos permanecer en ninguno de los dos. Esto quiere decir que la manera de ser que tiene el «ser» es la de dejar de ser «ser» y pasar a ser «nada»; y que el modo de ser que tiene la «nada» es también no poder permanecer en sí y pasar a ser «ser». La *verdad* es que el ser ha pasado a la nada y la nada ha pasado al ser. Esto es *devenir* (werden).¹⁰

Este pensamiento de Hegel está próximo al de Heráclito sobre el fluir de la realidad. Pensamiento

10 Párrafos tomados de la *ob. cit.*, de Julián Marías.

que Parménides trató de rebatir y lo hizo con el siguiente razonamiento:

Según Heráclito una cosa es y no es al mismo tiempo, puesto que el ser consiste en estar siendo, en fluir, en devenir. El ser deja de ser para pasar inmediatamente a ser otra cosa. Encuentra que dentro de la idea del devenir hay una contradicción: que no existe el ser, puesto que lo que es en este momento ya no es en este momento, sino que pasa a ser otra cosa. Ante la realidad nos ponemos frente a una contradicción lógica, nos ponemos frente a un ser que se caracteriza por no ser. Y Parménides dice que esto es absurdo. Y sienta un principio: las cosas tienen un ser, y ese ser es; y si no tienen ser el no ser no es. Descubre el principio lógico de identidad, formulado con estas palabras: el ser es; el no ser, no es.

¡Qué lejos y contradictorios entre sí están los pensamientos de Hegel y Parménides!

* * *

¡Dios mío cuán difícil es ver y captar con los ojos la realidad sensible y con el espíritu la realidad absoluta!

La estatua de Laocoonte, pongamos por caso, que posee un valor estético, la masa de mármol, a los ojos analistas de un físico no es más que un enjambre de átomos. Aquella masa compacta, el físico sabe muy bien que su compacidad no es más que mera apariencia. Hay más vacío entre los átomos de carbono, oxígeno y calcio que componen el már-

mol que espacio realmente ocupado por la materia que está formada por los electrones que giran alrededor de los núcleos de esos tres elementos químicos y los protones y neutrones que compactan los núcleos de dichos átomos. A tal extremo, que si juntáramos hasta el mutuo contacto todos los átomos, el volumen de la estatua quedaría reducido a la billonésima parte. Y entonces tendría la densidad que tiene la materia en el núcleo que es un billón de veces superior a la densidad del agua.

Estas falsas apariencias son debidas al tamaño que tiene el hombre como espectador del mundo. Un ser microscópico que tuviese las dimensiones del núcleo del átomo, sumergido en la materia, no tendría la misma sensación de compacidad de la materia que tenemos nosotros. El mundo a su alrededor se le aparecería como un conjunto inmenso formado de corpúsculos (los núcleos atómicos y los electrones vagando en derredor), muy separados estos corpúsculos entre sí, pues lo serían a distancias cien mil veces mayores a sus dimensiones. Para este ser el mundo sería como un firmamento, algo parecido al firmamento estelar que vería un hombre que viajase solo entre las estrellas de una galaxia o entre galaxias.

Además, la visión que nos hacemos del universo está hecha por medio de las radiaciones luminosas y éstas no son más que una franja estrecha de todo el espectro que llegan a formar las ondas electromagnéticas. ¡Cómo cambiaría nuestra visión del universo si nuestros ojos fueran igualmente sensibles a las radiaciones infrarrojas y a las ultravioletas y más todavía si lo fuera a las radiaciones hertzianas

de larga longitud de onda y a las muy penetrantes de los rayos Röntgen y rayos gama!

Así, pues, la imagen que tenemos del mundo físico lo es de acuerdo con nuestros órganos sensorios. Y el mismo órgano de la vista no llega a separar o discernir la décima de milímetro. La razón nos dice que el mundo de la materia y la energía no es tal cual lo vemos. La visión que de él tenemos es una consecuencia tanto de la manera como es él como de los medios nuestros de percepción. La realidad es muy otra. Sin embargo, aquella estatua, aquel Laocoonte, que por el análisis del físico no es más que un enjambre de átomos, a los ojos del esteta es una obra de arte: pasa al mundo de los valores.

¡Qué relativo es todo!

Y cuando nuestro espíritu pretende penetrar en la intimidad de las cosas, en el más allá de los seres tangibles y busca el ser, la realidad suprema y absoluta, ¡cómo pierde el hilo de la razón que quiere guiar el pensamiento, encarrilarlo en una vía segura! Acabamos de ver que descarrilamos. Parménides enmienda el pensamiento de Heráclito y más tarde Hegel, el gran filósofo alemán, el más grande pensador de la primera mitad del siglo XIX, vuelve sobre las ideas de Heráclito y hundiéndose en lo más profundo extrae el ser de la nada y con un malabarismo intelectual juega con el ser y la nada como el prestidigitador juega con un objeto que lo mismo nos lo expone que nos lo oculta a nuestra vista.

¡Qué difícil, Dios mío, es divagar cuando nos adentramos en lo físico y en el más allá de lo físico,

en lo metafísico! Verdaderamente divagar es imposible. Al deambular por esos espacios tan ignotos nos falta luz y uno no hace más que dar tumbos por los múltiples tropezones que damos. Pero resulta que la mayor claridad que pueda dar la razón no basta para esclarecer el camino, y se camina igualmente en plena oscuridad.

¿Podrá el hombre alcanzar la claridad completa sobre todas estas cosas?: ¡Como no sea en otra vida!

INDICE

	<u>Pág.</u>
A modo de justificación y disculpa	9
Divagaciones sobre.....	11
..... sobre la vida	13
..... sobre la personalidad	41
Focus speculum	43
Teoría de la diferenciación:	
La diferenciación en los individuos ...	46
La diferenciación en los pueblos.	61
..... sobre el arte y la ciencia	81
Investigación y creación.....	83
Objetividad de la ciencia y subjetividad del arte	93
El sentido vital del arte	111
Nuestras posibilidades científicas.	119
..... sobre el arte y la técnica	139
El hombre, el arte y la técnica.	141
Actividades y productos	155
Profesiones técnicas.....	163

	<u>Pág.</u>
.....sobre física y metafísica	181
Dispersión granular de la materia	183
Aspectos filosóficos de la física moderna:	
Finitud del Universo	194
El origen del tiempo	199
El principio de causa-efecto	203
More geométrico	208
El principio de mínima acción	212
El ente.	219

