

HUMANITAS

ANUARIO DEL CENTRO DE ESTUDIOS HUMANÍSTICOS

10



UNIVERSIDAD DE NUEVO LEÓN

1969

para apreciar lo que viene de donde fuere. Un suizo lee un libro francés o italiano y hasta inglés o español con psicología distinta de la de un alemán.

Yo oigo su pregunta, muy justificada además: en qué estriba lo típicamente suizo de lo que ha contribuido a las distintas culturas europeas. Como resulta bastante fácil reconocer cierto acento en los suizos alemánicos al hablar el alto alemán, es posible también determinar el carácter típicamente suizo de las obras de un sector que por la lengua y su origen pertenece a cualquiera de los grandes grupos culturales. A mi modo de ver, lo suizo está en una íntima relación que existe entre los fenómenos culturales con las cosas del Estado. Trataré de explicarme mejor. No quiero decir de manera alguna —entiéndase bien— que el Estado suizo dicte normas literarias y artísticas como acontece en ciertas democracias del otro lado del telón de acero. Muy lejos de eso. Antes al contrario, bastaría para que los artistas y escritores hicieran todo lo opuesto a lo que se prescribe. Además, el Estado, en Suiza, siempre ha manifestado poco interés en intervenir en las actividades artísticas y literarias. Es muy curioso observar que el suizo por hondas que sean sus convicciones democráticas lleva una desconfianza hacia el Estado a quien no considera un Dios omnipotente ni una panacea para todos sus achaques. Así, tampoco tiene mucho de mecenas y nunca se le ocurriría usurpar el derecho de dictar normas artísticas. No, aquí la manifestación es unilateral. Procede del escritor y del artista, pues son ellos que se interesan por las cosas del Estado, por la res pública. Este rasgo es común a todas las zonas culturales de Suiza. Es el caso de Rousseau, Pestalozzi, Ramuz, Gotthelf, Keller y en tiempos más recientes Max Frisch, César von Arx, Robert de Traz, René Morax, Fr. Chiesa, Zoppi. Todos en sus obras manifiestan interés, hasta preocupación por las cosas del Estado. Sin embargo, tengamos presente que es el interés del ciudadano, no del funcionario. Ahora bien, el Estado suizo no es —gran error sería el suponerlo— una construcción hegeliana. No es tampoco para un suizo una sociedad anónima de responsabilidad ilimitada. Ni puede considerársele como un producto de la Revolución francesa, en su forma moderna, aunque hubiese sufrido influencias de ella al adaptarse a la exigencia. El Estado suizo se basa en la idea corporativa y en el federalismo que nada deben a la Revolución francesa, antes, en cierto sentido, la están opuestas. La estructura democrática de Suiza, la más antigua de Europa y casi del Mundo tiene su origen en una alianza libre de campesinos libres de la Suiza Central cuando recibieron la sencilla y al mismo tiempo, magna idea, de defenderse.

UN CAPÍTULO OLVIDADO EN LA HISTORIA DE LA QUÍMICA: ARISTÓTELES

J. E. BOLZAN

*"Please, you, I'll tell you as we pass along,
That you will wonder what hath fortunéd".*

(SHAKESPEARE, *The two gentlemen of
Verona*).

Preludio filosófico. No es ciertamente Aristóteles autor fácil de abordar; y menos lo es cuando se lo encara sin una adecuada perspectiva histórico-filosófica y, para colmar la medida, se extraen sin más los textos pertinentes de su contexto natural. De aquí que estimemos útil encabezar nuestro trabajo con este aparentemente insólito preludio.

Aparece Aristóteles en un período histórico donde existe ya un notable cúmulo de conocimientos, pues le han precedido los jónicos y sus especulaciones fisiológicas; el misticismo científico de los pitagóricos, quienes tan bien habían apuntado ya hacia la magia de las relaciones numéricas; y los grandes nombres que marcan el apogeo de la filosofía griega, creadores del "milagro griego": la escuela eleática, con Parménides a la cabeza y su desde entonces irrenunciable metafísica; Heráclito, con su esencial dinamismo; las conciliaciones que pretenden marcar, por un lado, el mecanicismo atomista de Leucipo-Demócrito; por otro, la moderación que significan Empédocles y Anaxágoras. La sofística marcará el momento de decadencia al degenerar prontamente en el escepticismo y relativismo latentes ya tanto en los eleatas (divorcio total entre experiencia y realidad) cuanto en Demócrito (pura subjetividad del conocimiento sensible). Súmese a todo ello Sócrates y su método dialéctico-inductivo, que señalará tan claramente el período sistemático en la búsqueda de la verdad; y el "divino Platón", maestro inmediato del Estagirita y prototipo del metafísico místico, para quien sólo interesa la pura perfección de las cosas.

Pues bien, todo este complejo panorama será el que habrá de enfrentar

Aristóteles; panorama no sólo de matices ideológicos sino aun de soluciones diametralmente opuestas a veces, como es el caso de las metafísicas de Parménides y Heráclito. Matices y soluciones pretendiendo alcanzar las cosas en su intimidad, según su ser y existir; arduo problema que exigía incluso la búsqueda de una adecuada terminología, rudimentaria para entonces y que el mismo Aristóteles se encargó de reformar, acuñando nuevos términos en tanto lo exigían las circunstancias, juntando a su labor de naturalista y filósofo, la de pionero filólogo.

Será con toda esta impedimenta con la cual atacará el problema del ser y del devenir, y frente a las aparentemente irreductibles opiniones de Heráclito con su ser-puro-cambio, y de Parménides con su ser-puro-estatismo, llegará a su brillante concepción de la analogía del ser: "el ser es" no agota toda su realidad; como no la agota decir que se trata de un puro cambio. Por el contrario, la innegable multiplicidad de seres existentes exige que ninguno de ellos agote o realice plenamente el ser: todo ser es (en acto) y puede ser (potencia de ser). Doble aspecto de permanencia y cambio que exige como explicación adecuada de la realidad ese doble principio de ser: el *acto*, principio de perfección, de ser ahora esto que la cosa es; y la *potencia*, principio de poder ser, de imperfección actual, de no ser totalmente en acto la cosa que es, principio de cambio y variedad de los seres existentes. El ser es y no es al mismo tiempo, según el punto de vista que se considere: una bellota no es (en acto) un roble, pero una bellota es (en potencia) un roble. Ser en potencia es un modo real de ser; es no ser en acto, mas no absolutamente no ser (de un ladrillo no podrá decirse de modo alguno que es un roble en potencia).

Analogía del ser que hallará, en el terreno físico, su expresión equivalente a través de la teoría hilemórfica, donde el principio potencial o principio de ser en potencia aparecerá como *próte hyle* (*πρώτη ὕλη*) o materia prima; y el principio de ser en acto, como *morphé* (*μορφή*) o forma substancial. Principios primeros absolutos y absolutamente necesarios del ser material, si éste no ha de significar una contradicción en sí mismo al decir de él que es y cambia. Principios ciertos, universales, punto de partida incondicionado y a los cuales se llega indefectiblemente como necesaria conclusión del análisis intelectual de todo proceso natural: si el ser es, si este ser en concreto de que se trata ahora existe aquí y ahora con estas sus características, debe haber un principio o razón de ser de su ser ahora, un principio de ser ahora lo que ahora es; mas si también puede mutar, puede ser después lo que no es ahora, debe existir un principio o razón explicativa de ese poder transformarse desde el ser que es.

El principio de poder ser, en el orden substancial, la *próte hyle*, no posee

contenido inteligible alguno de por sí sino sólo con referencia a la substancia de la cual es principio; y será el sujeto último en sentido lato, analógico, de las determinaciones y propiedades del ser.¹ Es algo *por lo cual* existe el ser; imposible de definir, estrictamente, por cuanto no ha de poder atribuírsele género ni diferencia específica; por ello es que Aristóteles se contenta con dar de ella dos descripciones, negativa una,² positiva la otra.³ Resulta así absolutamente incorrecto hacer de esta *próte hyle* el resto que quedaría una vez despojado el ser material de sus determinaciones o cualidades: muy mucho ha de cuidarse de substancializar este principio de ser.⁴

Junto a esta pura determinabilidad, a esta total potencialidad, total poder ser, debe existir ese principio de actualidad, de determinación a la existencia efectiva del ser para que éste se constituya como tal o cual substancia: principio de especificación, de acto o perfección primera que es la *morphé*: esta da el ser *simpliciter*, sin cortapisas. Todas las demás formas (accidentales) dan el ser como modificación del ser substancial.

Estos principios del ser material no son de sí experimentables sino puramente inteligibles, a través de una experiencia lograda con los seres materiales reales: precisamente la captación cabal de éstos exige aquella composición hilemórfica. Materia prima y forma substancial no son, cada una separadamente, algo que existe sino algo por lo cual existe un determinado ser. Razón esta de que ninguno de ambos principios pueda ser objeto de observación o experimentación directa sino únicamente de intelección a través de un exigente comportamiento del ser material: la experiencia sólo puede alcanzar la cosa que es, no los principios por los cuales es. Por consiguiente, el cometido de las ciencias experimentales comienza cuando les es dado ya el ser tanto hilemórficamente constituido cuanto cuali y cuantificado.⁵ Aquí, sobre este dato prenden las ciencias con todas sus posibilidades.

Por donde se verá que es malentender esencialmente a Aristóteles establecer un paralelismo o comparación entre *próte hyle* y materia en el actual sentido científico, pues *próte hyle* no es una como materia rudimentaria y arcilla ontológica; ni una suerte de "primordial stuff", como pretenden habitualmente los historiadores de la ciencia.⁶

¹ ARISTÓTELES, *Met.*, 1029 a 20; *Phys.*, 192 a 31. En adelante daremos sólo los lugares sin mención del autor cuando se trate de Aristóteles.

² La de *Met.*, 1029 a 20.

³ La de *Phys.*, 192 a 31.

⁴ *Met.*, lib. IV, cc. 1-3 para distinción entre principio, causa y elemento. Cfr. S. TOMÁS, *In I Phys.*, lect. 1, n.º 5 ed. Marietti.

⁵ Ya que si bien la forma da la especie, concomitantemente da los accidentes propios o cualidades específicas a las cuales se agregarán las no específicas o accidentales.

⁶ Dejamos a los rejos del lector perito aportar su experiencia al caso.

Mas aquella explicación de la estructura del ser material a través de los primeros principios no es sino una explicación genérica, absolutamente última e irreductible en la vía analítica, trazándose así los lineamientos maestros que deberá respetar toda explicación específica de los cambios concretos que se den en la naturaleza. Aristóteles, como buen estudioso de ésta, se hacía cargo de la necesidad de una explicación específica, pues la experiencia muestra que los cuerpos son descomponibles o analizables en otros cuerpos, sean éstos de la misma o diferente especie:

*“Los cuerpos son simples o compuestos de simples; llamaré simples a aquellos que poseen un principio de movimiento según su natura peculiar, tales el fuego y la tierra”.*⁷

Es decir, que el ser material estructurado fundamentalmente según materia y forma, puede ser, además, el resultado de una combinación de seres, los cuales se comportarán ahora como *elementos* de ese complejo en este plano específico considerado. Por lo cual, habiendo dilucidado la cuestión acerca de aquella estructura hilemórfica,

*“resta por estudiar los denominados elementos de los cuerpos”.*⁸

y sus alteraciones, puesto que

*“en el caso de la substancia natural la corrupción-generación no ocurre independientemente de los cuerpos sensibles”.*⁹

Estos elementos de las cosas han de ser considerados según una gradación ontológica precisa:

“Debemos considerar como primer principio a la materia la cual, no existiendo jamás separada, resulta el sujeto de los contrarios [...]. Consiguientemente, en primer término principio es aquel que es en potencia un cuerpo sensible [la materia]; en segundo término, las contrariedades

⁷ *De Caelo*, 268 b 26.

⁸ *De Gen. Corr.*, 328 b 32.

⁹ *De Gen. Corr.*, 328 b 34.

*[por ej.: calor, frío]; en tercer lugar, son principios el fuego, el agua y demás análogos”.*¹⁰

Es decir, que sólo en tercer orden son principios los clásicos cuatro elementos, porque ellos se transforman unos en otros —contrariamente a la opinión de Empédocles— presuponiendo entonces la existencia previa tanto de la materia prima cuanto de las contrariedades fundamentales y gracias a las cuales se produce el cambio. En consecuencia, la noción de elemento es noción análoga: algo es elemento según el punto de vista que se considere.

Los elementos de los cuales se trata ahora son aquellos que surgen como principios inmediatos de la combinación y el análisis de los cuerpos naturales en el plano sensible. No nos interesarán ahora su justificación de los “cuatro elementos”, con sus pares caracterizantes, ni la superioridad de su razonamiento con relación a Empédocles,¹¹ sino que yendo a lo positivo de su obra nos detendremos en su definición de elemento:

*“Denominaremos elemento a un cuerpo en el cual pueden ser resueltos otros cuerpos, que se halla presente en éstos actual o potencialmente —quede esto así por ahora— no siendo él mismo divisible en cuerpos de natura diferente”.*¹²

Texto donde habla claramente de la naturaleza corpórea de esos elementos, tal como lo aclara en un ejemplo inmediato:

*“... porque la carne y la madera y cuerpos similares contienen potencialmente fuego y tierra”.*¹³

Paso que si bien participa del error de la época, se refiere indudablemente a la corporeidad de los elementos: estos cuatro no son, para Aristóteles y contra lo que suele sostenerse a veces,¹⁴ propiedades fundamentales de la

¹⁰ *De Gen. Corr.*, 329 a 30ss.

¹¹ *De Gen. Corr.*, cc. 2 y 3.

¹² *De Caelo*, 302 a 16.

¹³ *De Caelo*, 302 a 21-25.

¹⁴ Cfr. por ej. J. R. PARTINGTON, *Historia de la química*, trad. española, Espasa-Calpe, Buenos Aires, 1945, pp. 31-32; M. E. WEEKS, *The discovery of elements*, Journal of Chemical Education, Easton, 6th, 1960, p. 4; R. TATON (curador), *Histoire générale des sciences*, P.U.F., París, 1957, vol. I, 2ème partie, livre 1: “La science hellène” (P. H. Michael); M. STILLMAN, *The story of alchemy and early chemistry*, Dover, New York, 1960, p. 125; etc.

materia, sino verdaderas sustancias, cuerpos simples constituyentes de los compuestos:

*"Son sustancias los cuerpos simples: fuego, tierra y demás términos de la serie; y las cosas por ellos compuestas, por ejemplo los cielos en conjunto y sus partes; los animales y plantas y sus partes".*¹⁵

Y aún en su *Metafísica* la noción de elemento es claramente substancialista.¹⁶ Mas por cuanto estos elementos son sustancias simples pero del mismo orden material que las compuestas, deben exigir también para su cabal comprensión una estructura hilemórfica,¹⁷ siendo precisamente esta composición última la que explica absolutamente la posibilidad de mutua transformación de los cuatro elementos señalados, los cuales convienen en la *próte hyle* o materia, como simplificada la denomina Aristóteles en sus textos citados.

Mas no siendo nuestra intención sino destacar los rasgos más importantes de la teoría, precisamente aquellos que hacen a nuestro cometido, señalemos el valor de la definición de elemento, la cual, en fuerza de su lógica interna, es tan válida hoy como cuando la formulara el Estagirita y no obstante cuanto se discuta en punto a cuáles son los verdaderos elementos de las cosas o sustancias materiales; se trate del centenar de la Tabla Periódica o bien de electrones, protones, etc., siempre resultará cierto que

*"elemento es el componente primario e inmanente de una cosa, e indivisible según la especie".*¹⁸

Que se equivocó Aristóteles al señalar cuáles eran elementos, es innegable; mas si no se pierde de vista la perspectiva histórica, ha de asombrar realmente cuánto de positivo tiene su trabajo. Efectivamente, frente a tantos siglos posteriores de suma de errores sobre el tema; ante tantas teorías científicas acerca de los "tres" o los "cuatro" principios; frente a la "Tabla de

¹⁵ *De Caelo*, 298 a 28.

¹⁶ *Met.*, 1014 a 25 y 1041 b 32. Y tan manifiestamente que S. Tomás hará notar: "Por lo cual resulta claro que los elementos pertenecen a la causa material", *In IV Met.*, lect. 4; cfr. también *In VII Met.*, lect. 17.

¹⁷ De aquí que en sentido amplio los elementos universales sean *próte hyle* y *morphé*; cfr. *Phys.*, 190 b 16ss.

¹⁸ *Met.*, 1014 a 26. La definición de los estoicos, que nos conserva DIÓGENES LAERCIO, *Vitae...*, VII: "Elemento es aquel de quien proceden primeramente las cosas que nacen y en quien se resuelven cuando acaban", resulta mucho más general e imprecisa.

substancias simples" de Lavoisier con su inclusión de luz y calórico (!);¹⁹ considerando cuánta delicada experimentación fue necesaria para llegar a los actuales elementos químicos —obra sólo posible en estos últimos años (mas, ¿cuáles son los verdaderos elementos?)— aquel error pierde toda importancia a favor de una firme doctrina todavía insuperada. Cuando Boyle da su definición de elemento, considerada como punto oficial de partida de la química moderna, dirá:

*"...I now mean by elements, as those chymists, that speak plainest, do by their principles, certain primitive and simple, or perfectly unmingled bodies; which not being made of any other bodies, or of one another, are the ingredients, of which all those called perfectly mixt bodies are ultimately resolved".*²⁰

siendo claro que no hace sino repetir, sin proponérselo tal vez, las ideas y casi las palabras de Aristóteles. Y téngase en cuenta cuán superiores resultan ambas definiciones con relación a la de Lavoisier:

*"...if we apply the term elements, or principles of bodies, to express our idea of the last point which analysis is capable of reaching, we must admit, as elements, all the substances into which we are capable, by any means, to reduce bodies by decomposition".*²¹

Tanto Boyle cuanto Aristóteles dan una verdadera definición operacional de elemento, puesto que algo será elemento como consecuencia de ciertas operaciones que el científico ejecute sobre determinadas sustancias a fin de verificar si le es posible resolverla en sustancias cada vez más simples, hasta llegar a aquella ya indescomponible. Pero se arribe o no al verdadero elemento por análisis, siempre valdrá la definición dada, siendo así que no serán elementos porque sean homogéneos sino porque no sufren ser divididos en cosas específicamente diversas:

¹⁹ Siendo así que el calórico o calor-sustancia había sido negado ya en tiempos de S. Tomás, por lo menos. Cfr. nuestro trabajo: "Temperatura, cantidad de calor y calórico: la doctrina de Santo Tomás sobre el calor", *Sapientia*, 1962, XVII, pp. 264ss.

²⁰ R. BOYLE, *The sceptical Chymist*, The Works, vol. I, p. 562, ed. Thomas Birch, reprografischer Nachdruck der Ausgabe London 1772, G. Holms Verlag, Hildesheim, 1965. Para J. R. PARTINGTON, *A history of chemistry*, Macmillan, London, 1961, vol. II, p. 501, "Boyle's definition is practically identical with the stoic doctrine", sin más.

²¹ A. L. LAVOISIER, *Elements of chemistry*, trans. R. Kerr, 1790, reprod. Dover, New York, 1965, p. XXIV.

"No todo lo que posee partes semejantes [homeómeras] es elemento, sino sólo aquello que no puede dividirse en cosas específicamente diferentes".²²

Lo homeómero da lugar, por simple separación, a partes de la misma naturaleza que el todo; partes que, a su vez, podrán ser escindidas en los elementos componentes del todo. En tanto que la definición de Lavoisier es completamente empírica y práctica, tal cual él mismo lo reconoce al decir:

"Al we dare venture to affirm of any substance is, that it must be considered as simple in the present state of our knowledge, and so far as chemical analysis has hitherto been able to show".²³

Si para Stillman la definición de Boyle "was as accurate a definition as the knowledge of the time permitted", ¿cuál no habría sido su elogio de haber conocido el antecedente aristotélico!²⁴

Pero no sólo hasta aquí llegó Aristóteles, sino que con sorprendente perspicacia se dio cuenta que una cosa es definir esos cuatro elementos —o simplemente, qué sea elemento— y muy otra distinguirlos según existen en la compleja realidad natural. Es cierto que cada elemento queda caracterizado por cada uno de los pares posibles: el fuego es caliente-seco; el aire, caliente-húmedo; el agua, húmeda-fría; la tierra, seca-fría; por lo cual cada uno resulta conceptualmente convertible con el par que lo define. Mas en cuanto a la existencia natural,

"no se trata que el fuego, el aire y cada uno de los dichos elementos, sea simple: de hecho, cada uno de ellos es complejo. Los cuerpos verdaderamente simples son de naturaleza similar, mas no idénticos con aquéllos. Así, el cuerpo simple correspondiente al fuego es ígneo, pero no fuego; el correspondiente al aire, aéreo; etc."²⁵

Lo cual viene a significar que los cuerpos más o menos complejos que designamos como fuego, aire, etc., son como a modo de encarnación o partici-

²² *De Caelo*, 302 b 15ss.

²³ A. L. LAVOISIER, *o.c.*, p. 177.

²⁴ M. STILLMAN, *o.c.*, p. 397. Pero de Aristóteles sólo cita la versión alemana de un tratado absolutamente sin importancia y para colmo espurio, cual es *Das Steinbuch des A.*

²⁵ Cfr. nuestro trabajo: "El agua, es fundamentalmente fría o fundamentalmente húmeda, según Aristóteles", *Sapientia*, 1967, XXII, 301ss.

²⁶ *De Gen. Corr.*, 330 b 22.

pación de la elementalidad teóricamente concretada en los anteriores. Así, dirá Aristóteles que

"llamamos fuego al elemento caliente y seco, puesto que no existe palabra plenamente adecuada a cada estado de evaporación fumosa sino que utilizamos esta terminología porque este elemento es, por natura, el más inflamable de todos [...]. Nótese que esto que denominamos fuego se debe entender como extendiéndose en torno de la esfera terrestre, cual una especie de combustible, y de modo tal que un ligero movimiento basta a menudo para inflamarlo".²⁷

Es decir que el fuego natural es más bien un material combustible complejo. Opinión interesantísima de comparar con la de Paneth,²⁸ por ejemplo, en cuanto significa una clara distinción entre elementos teóricamente definidos y elementos prácticamente existentes; tema que dejamos ahora aquí para no desviarnos excesivamente de nuestro cometido. Apuntemos solamente un detalle actualísimo: la ecuación de Schrödinger parece permitir ahora una definición teórica de los elementos químicos de la Tabla Periódica, regida hasta estos momentos por un puro empirismo. Pero baste lo dicho para dejar suficientemente claro tanto la originalidad cuanto la real actualidad del pensamiento científico aristotélico con respecto a los elementos que denominamos químicos.

LA COMBINACIÓN QUÍMICA

Resta ahora ocuparnos de la existencia y condiciones de la combinación de elementos. En su tratado sobre la corrupcio-generación de los seres, trata Aristóteles, entre otras cosas, del problema de la *μίξις*, término que trasladamos por *combinación química*; y con un encabezamiento dialéctico admirable por la precisión con que sitúa el problema:

"Debemos preguntarnos ahora qué sea la combinación y qué los combinables; de cuáles cosas y bajo cuáles condiciones se predica la combi-

²⁷ *Meteor.*, 341 b 14ss.

²⁸ F. A. PANETH, "The epistemological status of the chemical concept of element", *British J. Philos. Science*, 1962, XIII, 1 y 144. Reproducción de una conferencia de 1931; lo cual indica la pobreza de estudios sobre el tema. Se trata de un trabajo importante.

nación y, además, si de hecho se da combinación o sólo se trata de un error".²⁹

Porque, efectivamente,

"algunos filósofos han sostenido ser imposible exista combinación entre dos cosas puesto que —así arguyen— o ambas persisten siempre y entonces ninguna ha sufrido alteración ni están ambas más combinadas que antes sino que permanecen en su estado original; o bien una de ellas ha quedado destruida y entonces no existe combinación sino que resta una mas no la otra. En tanto que la combinación exige que ambas existan bajo una única condición. Lo mismo ocurriría si cada una de aquellas desapareciera seguidamente a la unión, pues no podrían decirse tampoco combinadas en tanto que ya no existirían".³⁰

Argumentación, como se ve, exigente y cabal: la existencia será o de ambos combinables, dando como resultado una simple yuxtaposición; o bien existirá uno de ellos con desaparición del otro; o bien se dará desaparición de ambos a favor de un tercero y el compuesto así existente no podrá ser designado propiamente como surgido por combinación de los anteriores. De algún modo debe existir cierta continuidad entre combinables y combinación, puente que tiende Aristóteles a través de sus simples pero geniales nociones de acto y potencia. Y así,

"puesto que los seres existen unos en acto y otros en potencia, es concebible que las cosas que entran en combinación existan y no existan, según se entienda. El compuesto puede ser actualmente diverso de los componentes de los cuales procede, en tanto que cada uno de ellos puede ser en potencia lo que era esencialmente antes de entrar en combinación, sin que necesariamente haya desaparecido".³¹

Aceptación de este nuevo modo de ser que es necesaria si ha de lograrse alguna explicación de los hechos experimentales, ya que

"los combinables no sólo pueden pasar del estado separado al combinado, sino que también pueden ser separados nuevamente del compuesto".³²

²⁹ De Gen. Corr., 327 a 30ss.

³⁰ De Gen. Corr., 327 a 35 - b 5.

³¹ De Gen. Corr., 327 b 22.

³² De Gen. Corr., 327 b 27.

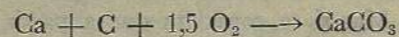
Con otras palabras, lo que intenta salvar aquí Aristóteles es nada menos que los fundamentos mismos del análisis y la síntesis químicos. Este estado virtual de los elementos componentes en el compuesto exige alguna aclaración puesto que tras ser un término no común actualmente en las ciencias, es a menudo mal interpretado o desconocido en su real significación.³³ En sus términos fundamentales el problema se plantea así: cada ser substancialmente uno ha de poseer necesariamente su propia y única *morphé* definitoria (pues por definición la *morphé* es quien lo hace ser tal determinada substancia). Ahora bien, cuando a partir de dos substancias se logra como resultado una tercera como combinación, y que debe poseer su propia *morphé*, ¿qué ha sucedido con las formas substanciales anteriores, de los componentes? Podría decirse que han desaparecido a favor de la forma substancial del compuesto, con lo cual se salvaría la unidad de éste, pasando los componentes al puro estado potencial. Mas si se considera que a partir del compuesto pueden regenerarse, con mayor o menor facilidad, los componentes originales, específicamente los mismos, ya resulta inadecuada por defecto aquella explicación. Si los componentes han quedado totalmente subsumidos en el compuesto es porque han pasado al estado de potencia total, a la *hyle* correspondiente a cada uno; pero *hyle* significa de sí total indiferencia hacia una determinada actualización, pues como puro poder ser que es, sólo pide de sí forma o acto, mas no determinada forma; quedaría así sin explicación suficiente el hecho experimental innegable de la constante aparición de los mismos componentes originales, y aun bajo diversas condiciones de operación.

Es decir que admitido el paso de los componentes a la pura potencia con el consiguiente surgimiento de la forma substancial del compuesto, quedaría salvada la unidad de éste, mas sin razón suficiente la reaparición posterior de aquellos componentes (y aun se pierde, en realidad, la noción misma de componente). Si, por el contrario, se sostuviera la permanencia actual de las formas substanciales de los componentes se estaría en el caso típico de una simple mezcla, no existiendo ahora razón suficiente de la unidad substancial del compuesto, el cual de hecho no sería una combinación. Es la misma experiencia quien obliga a admitir un modo intermedio de subsistencia de los componentes en el compuesto:

³³ Así, por ej., PARTINGTON, *o.c.*, vol. II, p. 381, no parece haber comprendido el alcance y sentido de tal solución, pues al tratar el tema de las formas substanciales y la virtualidad de los elementos en el compuesto según S. Tomás, señala que "The difficulty that an element which no longer existed could possess properties and develop activity as postulated for its essential form was not explained by Thomas and has never been explained since"; mostrando así desconocer toda la tradición aristotélica y, específicamente, el opúsculo de S. Tomás, *De mixtione elementorum*.

"Los componentes ni persisten en acto ni se corrompen uno y otro, sino que permanecen según sus virtualidades".³⁴

Este denominado *estado virtual* o de potencia próxima al acto está además de acuerdo con la metafísica aristotélica según la cual existe una verdadera escala de perfección de las formas substanciales y donde las más perfectas contienen virtualmente a las menos perfectas;³⁵ y con la doctrina de los "grados de potencialidad", acotados por los extremos de la pura *hyle* y la pura *morphé*. Siendo una explicación tan buena como la que pudiera exigirse hoy día si se explicita adecuadamente la terminología. Acostumbrados como estamos a nuestras ecuaciones químicas casi insensiblemente hacemos del compuesto una simple suma de componentes:



Pero esta yuxtaposición condicionada por una convencional grafía no debe hacer olvidar que estamos frente a un nuevo "modo de ser", frente a un comportamiento bien definido y que, convenientemente tabulado, señala al ente "carbonato de calcio", nueva substancia química con su modo peculiar de ser —con su nueva *morphé*— irreductible al modo de ser de los componentes. Inecesario es extenderse en la novedad que supone todo compuesto químico; y si no se admitiera esa virtualidad existencial de los componentes, quedaría estrictamente hablando inexplicada la ley de Proust y, en última instancia, sin fundamento ontológico suficiente la química toda.

Ahora bien, ¿cómo se generan los compuestos o combinaciones a partir de los elementos? La respuesta sólo podrá hallarse admitiendo aquel substrato común a todos ellos que es la *hyle*,³⁶ porque de otro modo todo se reduciría a agregados. Pero aún la misma solución de Aristóteles va a ser objeto de autocritica, pues

"aún para quienes postulan una materia única de los elementos, surge cierta dificultad al pretender explicar cómo puede provenir algo de la suma de dos elementos: de lo frío y lo caliente; o del fuego y de la tierra, por ejemplo".³⁷

Dificultad que explana con un ejemplo arcaico pero suficiente:

³⁴ De Gen. Corr., 327 b 29.

³⁵ De Anima, 414 b 28.

³⁶ De Gen. Corr., 329 b 30.

³⁷ De Gen. Corr., 334 b 2.

"Si la carne consistiera de ambos [fuego y tierra] no siendo ninguno de ellos ni una composición donde esos elementos permanecen inalterados, ¿qué otra alternativa queda sino identificar la resultante de ambos elementos con sus materias, puesto que la corrupción de cualquiera de ellos producirá el otro o bien la materia?"³⁸

Hasta ahora la teoría aristotélica de los cuatro elementos había hecho aceptable: a) el substrato o materia común de la tetrada; b) la consiguiente posibilidad de recíproca transformación de esos elementos o bien la de ellos en el substrato. Por consiguiente no parece quedar salida alguna, porque si la carne no es la suma de los elementos, significa que éstos no permanecen como tales; si no permanecen como tales han debido sufrir transformación; si han sufrido transformación sólo podrá quedar como resultado uno de ellos —mas la carne no es tierra ni fuego— o bien la materia común. Pero es absurdo admitir que ésta tenga existencia actual de por sí; ergo...

"Tal vez pueda ser esta la solución: existen diferencias de grado en lo cálido y lo frío; cuando uno de ellos existe totalmente en acto, el otro lo hará en potencia. Mas cuando ni uno ni otro existe según la plena actualidad de su ser, sino que al combinarse han destruido mutuamente sus excesos dando lugar a un caliente que es relativamente frío y a un frío que es relativamente caliente, lo que resulta de ambos contrarios no es ni la materia ni ninguno de los elementos existiendo en acto puro, sino un como intermedio".³⁹

Siendo las cualidades primarias de los elementos, si bien contrarias, capaces de intensión y remisión puesto que la experiencia indica que los cuerpos son susceptibles de ser más o menos cálidos, secos, etc., se sigue que es posible no sólo la directa transmutación de un elemento en otro por corrupcio-generación —y donde se daría siempre en acto pleno uno de los pares de cualidades primarias— sino también una a modo de existencia intermedia de esos pares o elementos, los cuales existirían ahora en estado *virtual*. Los cuerpos complejos resultan, por consiguiente, un modo de ser medio entre aquellos extremos: lo frío es tal con relación a lo caliente; lo seco lo es respecto de lo húmedo; etc. En los cuerpos naturales complejos no se da lo absolutamente frío, seco, húmedo o caliente; apareciendo entonces el complejo como un compromiso resultante de la acción-pasión entre elementos, o término medio entre la mezcla y la corrupcio-generación, tal como lo manifiesta práctica-

³⁸ De Gen. Corr., 334 b 5.

³⁹ De Gen. Corr., 334 b 8.

mente la mayor o menor facilidad con que puede resolverse una combinación; facilidad que se sitúa experimentalmente entre los extremos de la resolución mecánica de una mezcla y la regeneración (término estrictamente hablando inadecuado) de un ser substancial transformado. Perspicaz conclusión de Aristóteles.

Nada obsta, pues, desde el punto de vista doctrinario para que pueda existir combinación; mas que de hecho exista y no se resuelva en simple composición mecánica, es algo que sólo la experiencia puede decir mostrándonos, si es el caso, la realidad de cuerpos complejos no reductibles según su comportamiento, a la simple adición de comportamientos elementales; ni podrán distinguirse en ellos partes específicamente separables. Es decir que Aristóteles echará implícitamente mano del principio según el cual "agere sequitur esse": el modo de comportamiento de un ser es el resultado lógico de su modo (estructura) de ser. Principio fundamental de todo conocer, de toda ciencia y rechazado el cual nada podría decirse de una realidad que se presenta siempre y necesariamente dinámica.

Sin detenernos ahora en los ejemplos aducidos por el Estagirita para probar que de hecho existe la combinación, señalemos ya la nomenclatura que acuñará al referirse al proceso. En primer lugar, distinguirá entre *combinación* (*μίξις*) y *mezcla* (*σύνθεσις*) y aún creará un término especial para el caso de *μίξις* entre líquidos: la combinación entre éstos será propiamente *κρᾶσις*.⁴⁰ La *σύνθεσις* es una simple mezcla resultante de la yuxtaposición de elementos; en tanto que *μίξις* o *κρᾶσις* significa un resultado tal que se logra una verdadera unificación de los compuestos o elementos de partida: la nueva sustancia, compuesta necesariamente de todos los cuatro elementos⁴¹ ha de ser homogénea en toda su extensión — será *ὁμοιομερῆς* — no pudiendo distinguirse en ella partes de diversa naturaleza. Es notable destacar que no se conforma Aristóteles sólo con el criterio práctico de decisión acerca de si se trata o no de una combinación verdadera en un caso dado, ya que

"los constituyentes pueden estar combinados sólo según la percepción, apareciendo como combinación para quien no posea aguda visión, mientras no ocurrirá así a los ojos de Linceo";⁴²

⁴⁰ Puesto que la combinación entre líquidos suele ser más fácil de llevar a cabo, Aristóteles utiliza a menudo *κρᾶσις* como único término para "combinación"; cfr. el importante trabajo de H. H. JOACHIM, "Aristotle's conception of chemical combination", *J. Philology*, 1903, XXIX, 72ss.

⁴¹ Cfr. *De Gen. Corr.*, 335 a 8.

⁴² *De Gen. Corr.*, 328 a 15.

el legendario argonauta de la "vista de linceo". Por el contrario,

"sostenemos que si ha ocurrido combinación, el compuesto resultante debe ser de textura uniforme, siendo cada una de sus partes igual al todo, tal como cada parte de agua es agua [...] caso contrario los constituyentes estarán combinados sólo según la percepción".⁴³

Es decir que su concepto de combinación química —para decirlo ya con nuestra moderna terminología— no depende, tal como no lo hacía el de elemento, de la rudimentaria percepción asequible a su época y de la cual, evidentemente, se hacía cargo, sino del concepto mismo de unidad y homogeneidad del ser substancial, de la resultante de una combinación. Todo cuanto se produzca como simple suma de sustancias será siempre mezcla, heterogénea por consiguiente si se desciende suficientemente en su intimidad.

Dijimos ya de la composición de toda sustancia natural a través de todos los cuatro elementos; si agregamos ahora que los tales se transforman recíprocamente y que tal transformación es, según el modo más directo y natural, cíclica,⁴⁴ tenemos entonces un claro antecedente y muy bien fundamentado ahora, del "Principio de conservación de la materia", que recién conocerá la química por obra de Lavoisier en 1789, y más bien como postulación gratuita por necesaria.

Ahora bien, para que pueda hablarse de combinación, de aparición de una nueva sustancia como resultado de la interacción (acción-pasión), los componentes o combinables deben alterarse mutuamente de algún modo. Por consiguiente,

"es claro que sólo son combinables aquellos que poseen alguna contrariedad, pues sólo ellos son tales como para sufrir acción recíproca".⁴⁵

Con lo cual

"combinación es la unificación de los combinables y como resultante de sus mutuas alteraciones";⁴⁶

siendo

"combinable todo aquello fácilmente adaptable según configuración y

⁴³ *De Gen. Corr.*, 328 a 10.

⁴⁴ *De Gen. Corr.*, 331 b 2.

⁴⁵ *De Gen. Corr.*, 328 a 32.

⁴⁶ *De Gen. Corr.*, 328 b 22.

capaz de accionar y reaccionar; siendo combinable con otro análogamente dotado (porque combinable es relativo a combinable)".⁴⁷

Esto declarado, rechazará la teoría de Demócrito acerca de la combinación o generación de nuevas sustancias por simple yuxtaposición de átomos: tales mal llamadas combinaciones no pueden ser sino simples mezclas, sin más unidad que la accidental provocada por compulsión exterior. Para Aristóteles, lo hemos visto, el todo resultante de un proceso de combinación es más que la mera suma de sus partes, posee un comportamiento propio y exige, por consiguiente, una razón suficiente, una estructura justificante y donde los componentes existen en estado virtual.

Revisando un tanto estas condiciones aristotélicas en función de nuestros conocimientos químicos, no podemos menos que sorprendernos en punto a su actualidad. En primer lugar, su exigencia de acción y reacción por medio del contacto⁴⁸ es aún hoy válida en tanto todo compuesto químico se logra por interacción de reactivos, donde ninguno resulta absolutamente activo o pasivo y donde la teoría electrónica de la valencia exige a su modo pero bien concretamente esa "contrariedad" que da razón de la posibilidad de reacción. Y esto último no sólo en el caso de los compuestos iónicos, donde el ejemplo resulta más claro, sino aún en aquellos de carácter covalente, en cuyo caso esa "contrariedad" puede muy adecuadamente ser entendida como mutua compleción de una estructura estable y en la cual siempre aparecerá algún tipo de dipolo marcando los extremos "contrarios". Por donde también el compuesto es "reactivo", puede entrar en procesos de combinación con otro compuesto "análogamente dotado". En segundo lugar, el compuesto así logrado es algo más que la suma de sus componentes, los cuales ni desaparecen totalmente a favor de la nueva sustancia, tal cual lo muestra la posibilidad del análisis, ni están simplemente yuxtapuestos, ya que bien claramente resultan las nuevas propiedades del compuesto distintas de la adición de las propiedades de los componentes, pues a fuer de rigurosos ni el principio de adición de masas se cumple, sino el de conservación de la masa-energía. Estado que la físico-química puede definir mejor, por supuesto, que Aristóteles; pero conceptualmente sigue siendo válido hablar de estado virtual.

Pero lo que más sorprenderá, tal vez y especialmente a aquellos que han sido acostumbrados a pensar de Aristóteles como de un peyorativo metafí-

⁴⁷ *De Gen. Corr.*, 328 b 20.

⁴⁸ Principio que enunciara primeramente Aristóteles y no Newton, al decir: "Porque actuar sobre el movable en cuanto tal equivale a moverlo; lo cual, ocurriendo por contacto, significa que el motor sufre concomitantemente una pasión", *Phys.*, 202 a 5.

sico, apriorista y dogmático, será su descenso al plano definitivamente práctico. Hemos visto que combinable es aquello "fácilmente adaptable según configuración", texto un tanto oscuro, que se aclara con otro:

"Entre las cosas que son recíprocamente activas y pasivas, algunas resultan fácilmente divisibles [...]. Además, las tales se combinan más fácilmente si se las yuxtapone en pequeños trozos, ya que en tal condición se transforman recíprocamente con mayor facilidad y rapidez; en tanto que cuando se hallan en grandes trozos, el efecto lleva más tiempo".⁴⁹

Luego aquella facilidad de adaptación configurativa significa facilidad de reducción a pequeñas partículas;⁵⁰ y si el lector es tan exigente como para solicitar un ejemplo, allá va:

"Los líquidos son los más combinables de todos los cuerpos, porque de todos los cuerpos divisibles es el líquido el más adaptable según configuración, a menos que sea viscoso".⁵¹

Otro sí digo:

"Es fácilmente divisible aquello que puede ser limitado con facilidad; y más lo es aquello que más fácilmente puede serlo. Así, el aire posee esta cualidad más que el agua; y el agua que la tierra".⁵²

La exactitud y el cuidado puesto en estas observaciones hasta alcanzar el concepto y propiedades de la viscosidad —que ha de entenderse más bien como inmiscibilidad— pueden ser apreciados y valorados sin mayor dificultad. Y téngase en cuenta que Aristóteles nada podía saber por entonces acerca de la existencia de los gases. Sea como fuere, son todas estas exigencias prácticas que bien casan con la teoría puesto que si toda acción-pasión —condición necesaria de combinabilidad— exige como disposición material el contacto,⁵³ se ha de ver facilitada por el estado de subdivisión de los reactivos,

⁴⁹ *De Gen. Corr.*, 328 a 23-33.

⁵⁰ *De Gen. Corr.*, 328 b 2.

⁵¹ *De Gen. Corr.*, 328 b 3.

⁵² *De Caelo*, 313 b 8. Como nota aquí J. TRICOT, *Aristote: traité du ciel*, Vrin, París, 1949, p. 176, "Los *εὐόριστα* (bene determinabilia) son aquellas cosas cuya figura es fácilmente modificable y que toman, en razón de la gran movilidad de sus partículas, la forma del continente. Se los puede denominar flúidos o cuerpos plásticos", como caso extremo, agregamos.

⁵³ *De Gen. Corr.*, c. VI.

estado que aumenta considerablemente la superficie de contacto. La interacción se da concretamente entre seres cuantos, por lo cual la actividad específica de cada uno se verá extendida por la cantidad —el accidente que hace extensa a la substancia—. En otras palabras, a igualdad de intensidad, mayor actividad total a mayor extensión. Recuérdese que en las reacciones heterogéneas la velocidad de reacción es proporcional a la superficie de contacto entre las fases (en las homogéneas resulta proporcional a la concentración de los reactivos disueltos, lo cual sólo constituye una variante del caso anterior).

EL ATOMISMO ARISTOTÉLICO

Tan se está acostumbrado a asociar a Demócrito con el atomismo que bien puede llamar la atención el título de este apartado. Y sin embargo nada difícil resulta justificarlo a poco que se lean con cuidado ciertos textos aristotélicos, precisamente aquellos en los cuales se refiere el Estagirita a la teoría de las "semillas" según Anaxágoras, de acuerdo con la cual todo se compone de *σπέρματα*, infinitas según el número y la especie,⁵⁴ existiendo todas las especies posibles en cada una de las cosas⁵⁵ sin que nunca pueda llegarse a un estadio final en la división de los cuerpos: la "materia" ha de ser infinitamente divisible porque de otro modo habría que admitir que el simple proceso de partición conduciría a la aniquilación del ser.⁵⁶ Situación que criticará Aristóteles distinguiendo, en primer término, entre divisibilidad matemática y divisibilidad física; sólo en cuanto extenso es el continuo divisible al infinito⁵⁷ pues

"toda magnitud es divisible en magnitudes",⁵⁸

porque en tanto haya extensión, en cualesquiera de los estadios en que se detenga el proceso de división, será siempre admisible posterior partición, al menos en cuanto posible. Mas en tanto se trate de un cuerpo específico, que no sólo comporta cantidad sino que es una cantidad de determinada substancia, las cosas cambian fundamentalmente; aquí debe admitirse ya necesariamente punto o puntos de detención en aquella monótona secuencia sepa-

⁵⁴ *Frag.* 4; según H. DIELS - W KRANZ, *Die Fragmente der Vorsokratiker*, Weidmannsche Verlag, Berlín, 8a., 1952.

⁵⁵ *Frag.* 6.

⁵⁶ *Frag.* 3.

⁵⁷ *Phys.*, 185 b 10.

⁵⁸ *Phys.*, 232 a 23.

rante. Ha de aceptarse que existiendo naturas —es decir, substancias en tanto que activas— ha de existir la cantidad concomitante, pues que el cuerpo natural es siempre una cantidad de substancia; cantidad que habrá de tener un valor mínimo compatible con ser el ser de tal o cual natura o especie, pues la cantidad es el accidente primero y específico del ser material y, por consiguiente, el accidente necesario y generalísimo de aquel ser ya dentro del orden físico.

Esta necesidad de admitir una cantidad mínima de substancia la ejemplificará Aristóteles con una experiencia ideal, dirigida precisamente contra la teoría de Anaxágoras según la cual todo está en todo y de cualquier cosa podría extraerse otra cualquiera por simple separación.⁵⁹ Si es esto cierto,

"extráigase carne a partir del agua, repitiendo el proceso de separación sobre los sucesivos restos: ocurrirá entonces que aun cuando la cantidad separada disminuya constantemente, no caerá por debajo de cierta magnitud. Por consiguiente, si el proceso tiene un fin, no todo estará en todo, porque entonces no habrá ya carne remanente en el agua. Mas si no se llega a un fin, siendo posible siempre una posterior extracción, existirá una multitud infinita de partículas finitas iguales en una cantidad finita, lo cual es imposible. Más aún: puesto que todo cuerpo ha de ver disminuido su tamaño cuando se le quita algo, estando la carne definida tanto en grandor cuanto en pequeñez, es claro que nada podrá separarse de la cantidad mínima de carne ya que la carne restante sería entonces menor que el mínimo de carne".⁶⁰

Texto del cual surgen inmediatamente tres importantes consecuencias: a) No se da división al infinito de un ser substancial en cuanto tal; b) toda división real de tal ser debe acabar en "partículas finitas iguales"; c) tales partículas son los *minima naturalia* —como los denominó posteriormente la tradición latina— de la substancia y que se definen como la mínima cantidad de una substancia que es aún tal substancia; concepto que coincide adecuadamente con los actuales de átomo y molécula.

Sin duda alguna que no es Aristóteles demasiado explícito en su atomismo naturalista, ni se ocupó ya casi del desarrollo de esta idea fundamental; y tal vez precisamente por esa su fundamentalidad que la hacía tan obvia como para excusar aclaraciones de poca o ninguna monta y cabida dentro del marco de sus intereses filosófico-naturales, como resulta claro a poco que se lean sus tratados *De Caelo*, *De Gen. et Corr.*, y *Meteorologica*, por ejem-

⁵⁹ *Frag.* 6 y 11.

⁶⁰ *Phys.*, 187 b 27 - 188 a 1.

plo y donde ninguno de los problemas que allí trata exige una paladina recurrencia a los "mínimos". No obstante, en *IV Meteor.*, verdadero tratado de química práctica, hará algunas referencias que pueden considerarse bastante claras respecto al tamaño relativo de ciertos mínimos; así, al referirse al proceso de solidificación de ciertos materiales por sucesivos calentamiento y enfriamiento, sostiene que en tales condiciones

"el enfriamiento hace tan compactos a esos cuerpos que no puede penetrar ya ni la humedad";⁶¹

y en el caso de la arcilla de alfarería, que sólo se compone de tierra

"el agua no puede penetrar a través de sus poros, los cuales sólo dejan escapar el vapor [durante la cocción]";⁶²

Material sobre el cual insistirá como ejemplo de una conclusión general:

"Los cuerpos [que solidifican] por ausencia de humedad, funden por el agua, a menos que su estructura sea tal que resulten sus poros demasiado pequeños como para dejar penetrar las partículas de agua, tal como ocurre con la arcilla".⁶³

Análogamente con el fuego:

"Son combustibles aquellas cosas cuyos poros son tales que permiten pasar el fuego".⁶⁴

Sea como fuere en el detalle y dejando de lado ahora todo desarrollo histórico posterior,⁶⁵ esta idea aristotélica, tras ser metafísicamente incontro-

⁶¹ *Meteor.*, 384 b 9.

⁶² *Meteor.*, 384 b 20.

⁶³ *Meteor.*, 385 a 28.

⁶⁴ *Meteor.*, 387 a 20. Cfr. un curioso caso de poros y asado de carnes en 381 b. Otros ejemplos del uso de "poros" para explicar el comportamiento de los cuerpos en 386 a 15, 386 b 2, 387 a 2, etc. Doctrina esta de los poros que es discutida entre los eruditos y que aparece bien resumida por H. D. P. LEE, *Aristotle Meteorologica*, text and English trans. by..., Loeb Class. Library, 1962, p. XVII; lo cual no quiere decir que estemos siempre de acuerdo con sus opiniones.

⁶⁵ Podrá consultarse al caso: A. G. VAN MELSEN, *From Atoms to Atom*, Duquesne U.P., Pittsburgh, 1952 (versión española: *Ayer y hoy del átomo*, Sudamericana, Buenos Aires, 1957, con varios errores de imprenta, algunos importantes), y A. MAIER,

tible, está en pleno acuerdo con la experiencia tanto vulgar cuanto científica: sus mínimos naturales poseen todas las muy pocas ventajas de los átomos de Demócrito sin sus defectos y además están concordes con la línea de razonamiento que, precisamente ahora cuando se ha mostrado desde la ciencia de la materia y muy claramente la insuficiencia de toda imagen mecanicista de la realidad, adopta la atomística actual, la cual habiendo pasado desde el átomo de Dalton al modelo de Rutherford-Bohr, y desde éste al cuasi-esquema de los orbitales y, finalmente, al concepto de átomo como un ente que se comporta según determinadas ecuaciones matemáticas, ha mudado desde un "modelo" a la expresión matemática de un comportamiento, de una *natura*. El átomo actual resulta así una cantidad mínima de cierta especie, una *natura* cuanta, un mínimo natural, si no queremos seguir soslayando ya una concordancia que se está imponiendo hasta en la nomenclatura.

La rigidez improductiva del atomismo democríteo brota de su carácter fundamentalmente apriorístico e impuesto a la naturaleza como consecuencia de una previa posición metafísica, parmenídea en esencia; por el contrario, el atomismo naturalista de Aristóteles —atomismo relativo pues sus átomos son tales sólo en cuanto substancias— mantiene aún hoy su valor precisamente por la flexibilidad que le otorga tener en cuenta no sólo las exigencias filosóficas pertinentes sino también las condiciones experimentales decisivas; de aquí que no temamos hablar de atomismo pero agregando inmediatamente nuestro epíteto de "naturalista" y donde se admite multiplicidad tanto numérica cuanto específica de los tales mínimos, pero estando regulado el número en ambos casos por lo que diga la experiencia, sin imposiciones previas.

De aquí también —consecuencia que no explicitaremos por ahora— que la teoría atómica de Dalton y la nuestra actual sea no ya democríteo sino fundamentalmente aristotélica.

Acabamos así este resumen de la química aristotélica,⁶⁶ de la que podríamos denominar "química teórica"; de propósito dejamos de lado la "química práctica" y de la cual trata ampliamente Aristóteles en su ya mencionado *Meteor. IV*, pues por depender en sus muchos detalles de los conocimientos y aun de la nomenclatura de su época —nada fácil está de definir— exigiría de por sí otro más amplio trabajo. Nuestro intento ha sido simplemente llamar la atención sobre un tema casi desconocido en la historia de la química por su dificultad misma, exigente a doble extremo —filosofía aristotélica y

An der Grenze von Scholastik und Naturwissenschaft, Ed. di storia e letteratura, Roma, 2a., 1952.

⁶⁶ Esperamos, D.v., publicar próximamente una obra dedicada precisamente a la química de Aristóteles y donde daremos amplia noticia también de la química práctica.

química— y que tal vez explique cómo es posible pueda decirse todavía hoy que “Aristotle’s chemistry, like Socrates’ books, does not exist”.⁶⁷ Y tema a cuyo valor intrínseco de tan actuales ideas ya en el siglo IV a.C. ha de agregarse el panorama que queda abierto con respecto a las vicisitudes de esta físico-química aristotélica a través de los siglos que van desde Teofrasto y Estratón de Lampsaco hasta el renacimiento mecanicista del siglo XVII, por lo menos. No resulta aventurado decir que de haberse mantenido hasta entonces y correctamente esas ideas aristotélicas, muy otro y más fructífero habría sido el desarrollo de la físico-química y de toda ciencia de la materia, pues en tal caso el mecanicismo, que es buena muleta pero magra pierna, se hubiera mantenido en su apta condición de andamiaje circunstancial mas no como estructura fundamental de la naturaleza, tal cual lo fue para la ciencia hasta bien entrado nuestro mismo siglo.

J. E. BOLZAN

Facultad de Filosofía, Pontificia Universidad Católica “Santa María de los Buenos Aires”, Buenos Aires, Argentina.

⁶⁷ Así R. A. HORNE, “Aristotelian chemistry”, *Chymia*, 1966, 11, 21ss; breve trabajo que conteniendo casi tantos errores cuantos párrafos, constituye paradigma de cuanto dijimos acerca de la dificultad del tema.

MICHELE FEDERICO SCIACCA

PROF. ENZO FARINELLA
Pontificia Facoltà Teologica
Napoli

“LA FILOSOFÍA PARA MÍ HA SIDO Y ES VIDA...”¹ Esta es la confesión de un hombre que ha dedicado todas sus fuerzas, su vida entera a la comunicación de una idea, que ha encontrado en la especulación un estímulo al trabajo lleno de confianza, a la búsqueda serena y segura de encontrar.

Michele Federico Sciacca es un filósofo que vive todavía. Actualmente enseña Filosofía Teorética en la Universidad de Génova; mejor enseña humanidad, cómo vivir, y no sólo en Italia sino en muchas otras partes. Sencillamente él enseña a existir. Filosofa no por deporte, sino por necesidad vital humana. “Es necesidad mía —nos confiesa— fecundar espíritus, suscitar problemas y sentirme fecundado por los otros”.² Esa necesidad íntima, consciente, le lleva a encontrar a los otros para comunicar con ellos, estimularlos en un trabajo sereno, enriquecerlos de sus descubrimientos en el campo del espíritu. Su dinamismo, su actividad, además de un factor caracteriológico, brotan de una interna convicción: la conciencia de su misión de apóstol de la idea, de sacerdote de la creación. No es siempre fácil para el hombre colocarse en su campo de actividad específica para colaborar con Dios en la obra de rendición, contribuyendo, según todas sus posibilidades, a que la historia vuelva a su origen y meta.

En esta perspectiva la divulgación de una idea no sólo se hace exigencia íntima, deber moral, sino penetra la vida toda, llegando a ser parte constitutiva de ella. La inercia o el temor de superficialidad significaría incoherencia de vida y de principios, inconfesión de la misión que cada hombre debe actuar, negación de la propia autenticidad creatural.

¹ M. F. SCIACCA, *La Interiorita Oggettiva*, III ed. Marzorati - Editore - Milano - 1960, p. 9.

² M. F. SCIACCA, *La Clessidra*, VI edic., Marzorati. Edit. Milano, 1963, p. 91.