

EUG. — Confieso que me veo precisado á creer lo que me parecia absolutamente imposible.

TEOD. — Usé de este argumento por ser el mas innegable, no por ser el que mas da á conocer la pequenez á que se pueden reducir las partes de la materia. Otro hay que aun la declara mas. Supongo que no teneis noticia del modo con que trabajan los tiradores del hilo de oro y plata. Toman una barra de plata del grueso de esa vengala, y de tres cuartas de largo del grueso de esa vengala; cúbrenla de hojas de oro, el cual poco mas ó menos; cúbrenla de hojas de oro, el cual con el calor del fuego y el pulimento de la piedra, que acá en Portugal llaman de rayo, queda pegado á la plata inseparablemente; despues haciendo pasar sucesivamente esta barra de plata por una plancha de acero llena de agujeros, que van disminuyendo en el tamaño, y les dan los artífices el nombre de hileras, se va estendiendo la plata á una longitud increíble, conservando siempre el color de oro, el cual no puede tener sino por conservar en su superficie algunas partículas de este metal. Para que formeis concepto de cuanto se puede adelgazar el oro en la superficie de la plata, sabed que una barra que tuviere cuarenta y cinco marcos de peso se puede dorar con una onza de oro, bien que queda el color muy bajo; pero si la dorasen con seis onzas, quedará siempre el color vivo, y se puede estender esta barra de plata hasta sesenta y ocho leguas de las nuestras de largo, conservando siempre el color de oro, como se ha hecho la esperiencia<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> M. Reaumur, *Mémoires de l'Académie*, p. 201.

EUG. — ¡Cada vez quedo mas admirado! Quién me habia de decir que seis onzas de oro, y aun solo una, habian de poder dorar un hilo de sesenta y ocho leguas, siendo cierto que el oro no dora la plata, sino dejando sus partículas pegadas en la superficie de la plata, y partículas tan menudas y tantas, que no se conoce falta alguna entre ellas.

SILV. — Eugenio, vos os admiráis y yo no; pero es porque no lo creo, y suponiendo que Teodosio no vió ese hilo tan largo, no le hago injuria en no creerle.

TEOD. — Si lo dudais, con muy poco trabajo podeis certificaros de la verdad: id á Lisboa á la fábrica de alguno de los tiradores de hilo de oro, y pesad una octava del hilo de oro mas delgado que en la fábrica se puede tirar; despues de pesado fidelísimamente contad cuántas vueltas da en la rueda en donde la enrollaron, y midiendo bien el largo de una ó dos vueltas, sabreis con exactitud el largo que tendrá toda la octava que pesásteis, y el de los cuarenta y cinco marcos de hilo, si tanto se tirase hasta ese grueso, y se midiese.

SILV. — Ese modo es facil para averiguarse el caso.

TEOD. — Pues usad de él para que os convenzais; pero en caso de que no halleis tanto, siempre hallareis una longitud asombrosa, que es lo que basta. Pero ya que dudais, quiero ajustar la cuenta á vuestra vista con mas individualidad para que os admireis. El hilo de toda esa barra de cuarenta y cinco marcos conforme á las observaciones que hallé



era del largo de noventa y siete leguas de dos mil hexápedas, que me parece corresponden á sesenta y ocho leguas de las nuestras, con poca diferencia, dando á cada legua nuestra tres mil cuatrocientos veinte y ocho pasos geométricos, que corresponden á veinte y cinco mil setecientos ochenta palmos. Este hilo, si lo mandásemos martillar en la fábrica, esto es, hacerlo chapa, no solo crece hácia los lados poniéndose chato, sino, que se alarga una séptima parte; y así tenemos ya no solo sesenta y ocho leguas sino setenta y siete y media; y come la chapa tiene dos caras, las partículas de oro que doran una cara no doran la otra, porque en el medio es plata: si pusiésemos las dos caras doradas á lo largo como una sola, tendríamos ciento cincuenta y cinco leguas de largo de superficie dorada ¿No es esto así?

SILV. — Las cuentas me parecen justas.

TEOD. Reflexionad ahora que en la chapa, como es ancha, podemos distinguir con la vista dos hilos, y dividirla con la consideracion en dos mitades, una que va por el lado derecho y otra por el izquierdo; y así considerando este hilo dorado en un solo largo continuado, tenemos un hilo de trescientas diez leguas de las nuestras, que reducidas á palmos dan 7,991,800, esto es, siete millones novecientos noventa y un mil y ochocientos; y repartiendo los palmos en porciones mas pequeñas, como cada uno tiene 96 líneas geométricas, sacamos que todo aquel largo dorado se puede repartir en 767,212,800, esto es, en 767 millones, 212 mil y 800 líneas geométricas.

EUG. — ¿Cuánto vale una línea geométrica?

TEOD. — Vale la duodécima parte de una pulgada, y corresponde al grueso de una *dobra* de 12800 *reis*<sup>1</sup> poco mas ó menos. Y para dorar un hilo que tenga de largo el grueso de una línea geométrica, bien sabeis que serán precisas á lo menos diez partículas visibles de oro para verse un color de oro continuado, y sin falta que se conozca; y siendo así tenemos que son precisas para dorar todo aquel hilo 7672 cuentos 128 mil partículas visibles de oro; las cuales todas salieron de una onza de oro, que doró toda la barra de cuarenta y cinco marcos de plata; mas cuando esto os parezca mucho, poned las seis onzas con que se acostumbra dorar toda esa cantidad de plata, para que quede bien vivo en todo aquel largo el color del oro.

EUG. — Mi pensamiento no puede absolutamente formar justa idea de la estrema delicadeza del grueso de esa como capa de oro que viste alrededor el hilo de plata; pues estoy bien cierto que á proporcion que crece la estension del oro disminuye su grueso, y que por otra parte no puede la plata estar dorada sin tener una cubierta ó superficie de oro alrededor de sí ¿Qué me decís, Silvio?

SILV. — Que despues de hacer esa esperiencia haré las cuentas. Pero por ahora no os persuadais que yo contradiga á esta doctrina, antes afirmo que puede una partícula de oro irse dividiendo en otras infinitamente mas pequeñas, sin que se pare nunca

<sup>1</sup> La *dobra* de 12800 *reis* es una moneda que corresponde á nuestro doblon de á ocho poco mas ó menos.



en alguna tan pequeña que no pueda dividirse aun en otras.

TEOD. — Ya que tocamos este punto, quiero, Eugenio, que hagais mayor concepto de la pequeñez increíble de las partículas de la materia. En está sala en donde estamos mandé yo poner uno de estos perfumes, que se encienden en una balanza exacta de pesar diamantes, y ví que cuando habia ardido un grano (que es la parte 72 de una octava) ya el olor se percibia en toda la sala: la sala tiene 50 palmos de alto y otros tantos de largo y ancho, que divididos en medias pulgadas hallamos de vacío calculando geoméricamente 110 cuentos, 592 medias pulgadas cúbicas: esto supuesto, en cada uno de estos espacios es forzoso admitir á lo menos 4 ó 5 partículas de humo que exhaló el perfume; porque en cualquier parte siente el olfato la impresion que le hace este olor ó humo insensible; pues en la realidad, como os mostraré á su tiempo, todo el olor, especialmente de los perfumes, es humo insensible, que se esparce por todo el lugar en donde se siente el olor; y menos de 4 ó 5 partículas de perfume no harán impresion sensible en el olfato, que ciertamente ocupará menos de media pulgada cúbica. Tenemos pues que el perfume exhalado que pesaba un grano tiene de partículas sensibles á lo menos 442 cuentos, 288 mil partículas, dando 4 á cada media pulgada.

EUG. — Pasmado estoy totalmente y asombrado, tanto de lo que me decís como de la industria y facilidad con que se examinan cosas que ya imaginaba ser imposibles de averiguar.

TEOD. — Si poneis un grano de almizcle en un cuarto, cuyo aire se renueve muchas veces al día; este aire estará impregnado por espacio de muchos años, del olor de almizcle, el cual sin embargo al cabo de este tiempo no habrá perdido sensiblemente nada de su peso. Ya sabeis tambien que bastan unas cuantas flores para esparcir un perfume sensible por una grande masa de aire que se renueva sin cesar con su movimiento. Por no enfadaros no proseguiré este punto como pudiera; mas trataré de paso los modos de hacer mas justo concepto de la pequeñez de las partículas de materia.

EUG. — No me mortificais con estos discursos, antes recreais increíblemente mi entendimiento.

TEOD. — Con los colores hacemos otro argumento muy sensible. En una azumbre de agua bien limpia echad un grano de carmin ó dos ó los que quisiéreis, hasta que quede el color bien visible; pesad toda el agua, y pintad con ella una hoja de papel blanco; volved á pesar el agua para ver cuanto se gastó en pintar la hoja de papel, y saber de este modo cuantas hojas de papel podria teñir aquella agua que resta: conocido esto, dividid con rayas toda la hoja del papel en cuadritos pequeños, y considerad cuántas partículas del polvo encarnado será preciso esten en cada uno de esos cuadritos para hacer el color encarnado continuado, sin descubrirse parte totalmente blanca: por cuanto es cierto que el polvo encarnado tiñe esparciéndose por el agua, y despues mediante ella quedando entrañado y pegado en el papel: hecho esto multiplicareis el número de partículas encarnadas, que por lo menos se debe dar



en cada cuadrito, por el número de cuadros que tiene la hoja de papel teñida, y despues multiplicad todo ese número por el número de hojas de papel que se pueden teñir con aquella agua, y sacareis una suma asombrosa de muchos millones de millones de partículas, que todas juntas pesaban uno ó dos granos, que es el peso del carmin desleido en el agua.

SILV. — Esa cuenta es bien facil de ajustar, y en verdad que hace formar al entendimiento gran concepto de la pequeñez increíble de las partículas de materia, por cuanto cada partícula de carmin ha de constar de otras muchas necesariamente.

TEOD. — Otro argumento que se hace para esto mismo es sacado de los hilos que hilan los gusanos de la seda : sesenta brazas de este hilo puro como se saca de los capullos que forman los gusanos, se ha visto qué á veces solo pesan un grano; y advertid que este hilo no es sencillo, porque el gusano cuando lo hila lo forma de dos, que junta con las manos, y luego se pega el uno al otro. Mas admira el hilo de las arañas, porque en sí es compuesto de muchos, como os mostraré tratando de los insectos, y conforme á las observaciones de M. Reaumur podemos creer, que estos hilos antes de juntarlos la araña, comparados con un pelo, tienen mas diferencia de la que tiene un pelo comparado con una caña gruesa.

EUG. — Parece que no se puede concebir cosa tan delgada.

TEOD. — Ved ahora cuán delicadas serán las partes de que se compone ese humor glutinoso y pegajoso de que se forma el tal hilo. En fin el argumento mas

fuerte para persuadirnos á la estrema é imperceptible pequeñez de las partículas de la materia es el que se forma con los insectos. Los mas de estos animales tienen sangre, venas, arterias, cerebro, estómago, músculos, corazon, ú otras partes que hagan el oficio de estas; como tambien todas las que son precisas para la vida, nutricion y movimiento: considerad ahora qué pequeñas serán las partes de que se componen las venas de algunos insectos, que ó se perciben mal con la vista, ó no se ven absolutamente sino con microscopios muy especiales. Cierta curioso observaba con un microscopio unos granos de arena, que le parecian del tamaño de nueces, tanto aumentaba las cosas el microscopio de que usaba; entre ellos vió un animal tan pequeño, que visto por el microscopio parecia del tamaño de un grano de arena visto sin él. ¡Tan pequeño era! Decidme ahora cómo serian las partes de que se componia el corazon, los músculos, las fibras, etc. de este animal; tal es preciso que sea su pequeñez, que huya aun de nuestra comprension; pues es cierto que el corazon ha de tener muchas fibras, cada fibra muchas partes que sean como carne, y por lo mismo debe cada una de ellas constar de muchas otras.

EUG. — ¿Acaso se engañaria ese hombre?

TEOD. — No es creible, porque de semejantes observaciones hay testigos innumerables. En el vinagre, que estuvo espuesto al aire por algunos dias, se ven con el microscopio muchas culebras pequeñas, las cuales se mueven muy ligeras, y no las vereis si no usareis del microscopio. Acordaos de los animalillos que habeis visto con aquel instru-



mento que es el microscopio en la gota de agua y no dudareis mas de ello. Semejante observacion se hace en otros muchos licores, principalmente estando espuesto al aire; pero de los insectos y de su pequeñez hablaremos algun dia de propósito, pues es materia digna de tratarse con mas individualidad.

EUG. — El poder y sabiduría de Dios igualmente brilla en las cosas grandes que en las pequeñas. ¿Y que decís á todo esto Silvio?

SILV. — Ya he dicho que yo creo en la divisibilidad infinita de la materia.

TEOD. — Con todo los químicos modernos desde el sistema de Dalton creen que la division de la materia se para en cada cuerpo á un término particular que produce moléculas llamadas *átomos*, mas ó menos gruesos y de consiguiente mas ó menos pesados, y estos átomos son por su naturaleza indestructibles y dotados de propiedades inmutables; mas dejemos esto por ahora, y ya que hemos hablado de las propiedades generales de la materia, pasemos á tratar de los cuerpos en general.

### § V.

Trátase de los cuerpos en general y de su division.

TEOD. — Sin movernos de este mismo balcon, donde hasta ahora hemos estado conversando, vos mismo, Eugenio, vais á ver de cuantas clases hay de cuerpos. Allá abajo estais viendo á los labradores

que aran los campos, sus bueyes que los ayudan, las gallinas cluecas y polluelos, que pacen al rededor de las casas; luego los árboles que pueblan esta deliciosa llanura y las plantas que la enverdecen; mas lejos veis las colinas y peñas, de donde saltan cascadas que forman arroyuelos y van á parar á un rio magestuoso, al cual debemos la fertilidad de nuestros campos. De las casas veis salir hácia el cielo columnas de humo, ois el ruido del aire que se mueve, veis los rayos del sol y sentís su calor benéfico. Ahora bien, aunque todos los objetos que estais viendo sean cuerpos por estar formados de materia, vos mismo convendreis en que hay entré ellos diferencias.

EUG. — Ciego seria menester que fuera para no verlo.

TEOD. — Si cogiereis con un esfuerzo de vuestro pensamiento á todos los animales, incluso los hombres que estais viendo, y todas las plantas y árboles, ¿no veriais en ellos muchas cosas comunes, sin hacer mencion de las propiedades generales de la materia? Por poco que lo reflexionaseis lo hallareis: yo voy á deciroslo para no haceros perder tiempo. ¿No es cierto que todos nacen, viven y mueren?

EUG. — Toma, sobrado cierto es.

TEOD. — ¿No es cierto tambien que todos se nutren y crecen mas ó menos, y perecen si les falta lo que los nutre? ¿Y que hacen para nutrirse? unos se meten en la boca el alimento como los animales, y lo espelen despues en forma de escrementos, lo cual prueba que dentro de su cuerpo han trabajado la