

obstante, quien quiere conocer los secretos y el talento de algún hábil obrero, no desea sólo ver los materiales toscos y groseros y luégo la obra con ellos hecha, si que sobre todo desea estar presente cuando el obrero trabaja y elabora los materiales.

Este mismo método hay que seguir para estudiar la Naturaleza.

Por ejemplo, si se quiere estudiar la vegetación de las plantas, es preciso seguirla desde el momento en que es sembrado el grano (todo lo cual puede hacerse sin dificultad, sacando diariamente de la tierra hoy un grano sembrado la víspera, mañana otro sembrado dos días antes, y así sucesivamente), espiondo la hora en que comienza á hinchar y á llenarse en cierto modo de espíritu, observando cómo rompe su envoltura, proyecta sus fibras, subiéndole de abajo á arriba por sí misma, á no ser que el suelo le oponga demasiada resistencia; cómo se proyectan sus fibras, unas hacia abajo, que son las futuras raíces; hacia arriba, las futuras ramas, que á veces se extienden horizontalmente si la tierra en ese sentido es más fácil de romper, persiguiendo de esta suerte todas las fases de la vegetación. El mismo método hay que emplear para estudiar la eclosión de los huevos; se puede seguir fácilmente los progresos de vivificación y de organización, observar lo que se engendra de la yema, en qué se convierte la

clara, y así sucesivamente hasta el perfecto desarrollo del animal. El mismo método debe seguirse para observar la producción de los animales que la putrefacción engendra. En cuanto á los animales de especie superior, sería preciso extraer el feto del seno de la madre, y á nuestros sentimientos repugna un proceder semejante; hemos de resignarnos, pues, á los azares del aborto, á los de la cava y otros por el estilo. Es preciso, pues, en todo asunto, espionar la Naturaleza, que con mayor facilidad se deja sorprender de noche que de día. Se podría decir de estas observaciones que son nocturnas, pues atraviesan las tinieblas, con ayuda de una luz que es á la vez muy pequeña y perpétua.

Debe emplearse también idéntico método en el estudio de las substancias inanimadas; así es como hemos procedido nosotros observando las diversas dilataciones de los líquidos bajo la acción del fuego. El modo de dilatación varía en efecto, según sea el líquido agua, vino, vinagre, opio; las diferencias son más notables en unos que en otros, por ejemplo, la leche, el aceite, etc. Fácil es en extremo comprobarlo, haciendo hervir los líquidos á fuego lento en una vasija de cristal cuya transparencia permita observar todo. Pero debemos limitarnos á tocar tan solo de paso este asunto; ya trataremos de él con extensión cuando lleguemos

al descubrimiento del *progreso latente* (1); por lo demás conviene no olvidar que ahora estamos lejos de tratar los asuntos, y que nos limitamos á dar los ejemplos tan solo.

42. Entre los hechos privilegiados pondremos en décimonono lugar los *hechos de suplemento* ó de *substitución*, que llamaremos también hechos de refugio. Estos son los que nos instruyen cuando los sentidos no pueden en modo alguno servirnos, y á cuyos hechos, por consiguiente, recurrimos cuando nos faltan los experimentos directos. Esta substitución puede hacerse de dos maneras: ó por gradación ó por analogía.

Por ejemplo, no se conoce medio alguno que suprima en absoluto la acción del imán sobre el acero, ninguno, ni el oro, ni la plata, ni la piedra, ni el cristal, ni la madera, ni el agua, ni el aceite, ni la tela, ni las substancias fibrosas, ni la llama. Sin embargo, mediante una investigación exacta, tal vez se descubriría algún medio, cuya interposición debilitase la acción del imán más que ningún otro, lo cual permitiría establecer la tabla de grados. Se observaría, por ejemplo, que á igual distancia, es menos enérgica la acción del imán á través del oro que á través del aire; á través de la plata calentada al rojo que á través del mismo

(1) Como Bacon no terminó esta obra, quedó sin tratar éste como otros muchos puntos.—N. del T.

metal á la temperatura ordinaria, y así en los otros medios.

No hemos hecho estos experimentos; pero nos basta proponerlos como ejemplos. Tampoco conocemos ningún cuerpo que aproximado al fuego no adquiriera calor; pero sabemos que el aire se calienta más pronto que la piedra. Hé ahí lo que entendemos por *hechos de substitución* de la primera especie, es decir, por gradación.

La substitución por analogía es útil también, pero menos segura, por lo que hay que emplearla con prudencia. Consiste en hacer apreciable lo que estaba oculto, no por medio de operaciones visibles del cuerpo insensible, si que por el examen de algún cuerpo sensible parecido.

Por ejemplo: nos proponemos conocer la mezcla de principios espirituosos que son cuerpos insensibles. Se puede creer que existe analogía entre las diversas materias y los alimentos de cada una de ellas. El alimento de la llama es el aceite, en cualquier otro cuerpo graso; el del aire es el agua en las substancias acuosas, pues las llamas se multiplican por las exhalaciones del aceite, el aire por el vapor de agua. Observemos, pues, las mezclas de agua y de aceite que son apreciables, mientras que las mezclas de la llama y del aire escapan á los sentidos. Vemos que el agua y el aceite vertidos juntos y agitados, se mezclan muy imper-

fectamente, pero que en las yerbas, la sangre y todas las partes de los animales, su mezcla es íntima y completa. Lo mismo puede acontecer en la mezcla de esos dos principios espirituosos, el aire y la llama, que, por una simple justaposición de las moléculas sólo se mezclan imperfectamente, pero parecen íntimamente combinadas en los espíritus de los animales y de las plantas. Sería una prueba de ello el que el espíritu animal se nutre á la vez de dos especies de materias húmedas, las acuosas y las oleosas, que son como sus alimentos.

¿Quiérese estudiar no ya la perfecta combinación de los principios espirituosos, y sí sólo sus mezclas mecánicas? ¿Se quiere tratar de si las naturalezas espirituosas se incorporan fácilmente unas á otras, ó más bien para escoger un ejemplo, de si hay exhalaciones, vientos, ú otros cuerpos de ese género que no se mezclan al aire atmosférico, y permanecen en él sólo suspendidos ó flotantes, bajo forma de gotas, de glóbulos y son más bien mecidos y reducidos por el aire que recibidos en él é incorporados á su substancia? Esta es una observación que no podría hacerse en el aire y en los vapores semejantes, á causa de la sutilidad de esos cuerpos, pero de lo que podría fácilmente verse algo semejante en ciertos líquidos, como el azogue, el agua, el aceite, en el mismo aire, no en masa, pero cortado y

elevándose en glóbulos á través del agua, en el humo un poco denso, finalmente, en el polvo que el aire levanta y mantiene suspenso. En ninguno de estos experimentos se ve incorporación. Semejante procedimiento de *substitución* sería bastante exacto, si previamente nos hubiéramos cerciorado de que existe entre los espíritus las mismas simpatías y las mismas repulsiones que entre los líquidos. Entonces, sin faltar al método, se podría substituir á los espíritus invisibles, los líquidos visibles, para deducir con respecto de éstos por analogía con aquéllos.

En cuanto á lo que hemos dicho de esos hechos de suplemento, referente á que es preciso pedirles luces y recurrir á ellos cuando nos faltan experimentos directos, debemos añadir que esos hechos son de gran uso, aun cuando poseamos experimentos directos, y que robustecen singularmente la autoridad de éstos. Pero ya hablaremos más detalladamente de ello cuando hayamos de tratar de los *auxilios de la inducción*.

43. Entre los hechos *privilegiados* colocaremos en vigésimo lugar los *hechos cortantes*, que llamamos también *hechos estimulantes*, pero por diversa razón. Les damos el nombre de *estimulantes* porque estimulan la inteligencia; *cortantes* porque cortan, en cierto modo, la naturaleza; por esto, algunas veces, los designamos también con el

nombre de *hechos de Demócrito*. Estos hechos son los que nos revelan las propiedades y los fenómenos más extraordinarios de la naturaleza, que despiertan el espíritu, excitan su atención y le impulsan á observar y á estudiar.

Ejemplos de *hechos estimulantes*:

Algunas gotas de tinta sirven para trazar muchas letras y hasta muchas líneas; un poco de plata dorada en la superficie, puede suministrar un hilo de longitud grandísima y dorado en toda su extensión.

Los insectos casi invisibles, que se alojan en la piel, tienen no obstante en su seno un espíritu animal, un organismo, mil diversas partes.

Un poco de azafrán, basta para teñir un tonel de agua;

Un grano de algalia ó de cualquier otra aroma, basta para perfumar una cantidad de aire relativamente enorme;

Una cantidad muy pequeña de materia quemada, produce gran humareda;

Las diferencias más ligeras de los sonidos, como los de los sonidos articulados, son transmitidos por el aire en todos sentidos, pasan á través de las figuras y de los poros más pequeños de la madera y del agua, son repercutidos con una prontitud y una precisión maravillosa;

La luz, el calor, recorren tan grandes distancias con tal rapidéz, atraviesan en segui-

da las masas compactas de vidrio y agua, y hacen aparecer en ellas una multitud de imágenes de una delicadeza extraordinaria que subsisten durante una multitud de reflexiones y de refracciones;

El imán opera á través de toda clase de medios, aun los más compactos;

Finalmente, y esto es lo maravilloso, verificándose todas esas operaciones á través de un mismo medio, el aire atmosférico, ninguna de ellas opone obstáculo sensible á la otra; en el mismo momento, á través de la misma región aérea, se transmiten una multitud de imágenes, de sonidos articulados, de olores diferentes, el de la violeta y el de la rosa, por ejemplo; el calor y el frío, las influencias magnéticas; transmisiones innumerables y simultáneas, ninguna de las cuales á las otras perjudica, como si cada cual tuviese sus particulares rutas, sus pasos propios y distintos, que á todas las evitasen encuentros y choques.

Relacionamos, con frecuencia ventajosamente, con los hechos que cortan los que llamamos *límites de disección*; así, en los ejemplos que hemos citado, una acción de cierto género no turba ni contraría una acción de otro género, mientras que en un mismo género una acción determinada supe-  
pera á otra y la destruye; la luz del sol hace desaparecer el brillo del gusano de luz; el ruido del cañón apaga el de la voz; un olor

fuerte ahoga otro más suave; un calor intenso, otro menos elevado, una lámina de acero interpuesta entre el imán y el acero, amortigua el efecto del imán. Pero más propio será, de todos modos, hablar de estos hechos cuando tratemos de los auxilios de la inducción (1).

44. Hé ahí lo que teníamos que decir de los hechos que auxilian á los sentidos; son útiles, sobre todo, para la parte teórica, pues en los datos de los sentidos es donde descansa la sana teoría. Pero el fin último de toda la obra está en la práctica; se comienza por la una para terminar en la otra. Por esto trataremos ahora de los hechos más útiles para la práctica. Los hay de siete especies que se dividen en dos órdenes; los designaremos á todos con un nombre común: *hechos prácticos*.

Las *operaciones prácticas* pueden ofrecer un doble inconveniente, y hé aquí por qué los *hechos prácticos* deben ofrecer doble ventaja.

Una operación puede ser ó engañosa ú onerosa. Es engañosa (principalmente cuando se ha estudiado con atención las diversas naturalezas) porque las fuerzas y las acciones de los cuerpos han sido mal determinadas y medidas. Las fuerzas y las acciones de

(1) Quedó sin tratar este punto por no haber el autor, como hemos dicho, terminado su obra.

los cuerpos son circunscriptas y medidas, ó por el espacio ó por el tiempo, ó por relaciones de cantidad ó por la superioridad de una potencia sobre las otras, y si estas cuatro condiciones no son exactas y diligentemente calculadas, podrán ofrecer las ciencias bellas especulaciones, pero de seguro serán estériles. Designamos con un solo nombre las cuatro especies de hechos relativos á esas condiciones: les llamamos *hechos matemáticos ó hechos de medida*.

La práctica es onerosa, ya sea á causa de ciertos trabajos inútiles, ya sea á causa de la multiplicidad de los instrumentos ó de la continuidad de materia que para la operación se requiere. Hé aquí por qué debe hacerse mucho caso de esos hechos que encaminan la operación hacia los fines más útiles al hombre, y enseñan á hacer economía de instrumentos y de materia primera. Comprendemos bajo un solo nombre esas tres especies de hechos, *hechos propicios y benivolentes*. Hablaremos de cada una de esas siete especies de hechos en particular, y con ello daremos fin á esta parte de nuestra obra sobre las prerrogativas y los privilegios de los hechos.

45. Entre los hechos privilegiados, asignaremos el vigésimoprimer lugar á los *hechos de la vara ó del rayo*, que llamamos también *hechos de transporte ó de non-ultra*. Las potencias y movimientos de las cosas

obran y se ejecutan en espacios, no indefinidos y fortuitos, sino fijos y determinados, y es en extremo importante para la práctica observar y anotar esas condiciones precisas en cada una de las naturalezas estudiadas, no sólo para que no fracase en cada uno de sus encuentros, si que también para que sea más poderosa y rica, pues es dado con frecuencia al hombre, aumentar el alcance de las fuerzas naturales y acortar las distancias, como hacen los instrumentos de óptica.

Hay gran número de potencias que no obran sino mediante contacto manifiesto, como puede verse en el choque de los cuerpos, en que no se ejerce la fuerza de impulsión sino cuando el motor toca al móvil; los medicamentos que se aplican externamente, como los ungüentos, los emplastos, no tienen eficacia sino á condición del contacto. En fin, los objetos de los dos sentidos del tacto y del gusto, no producen impresión más que tocando los órganos.

Otras potencias hay que obran á distancia, pero á distancias muy pequeñas. Esas potencias hasta ahora han sido observadas sólo en reducido número, pero son en realidad mas numerosas de lo que se cree vulgarmente. Escojamos un ejemplo entre fenómenos bien conocidos: así es cómo el ambar y el azabache atraen las pajas; cómo las burbujas aproximadas se disuelven mutuamente; cómo ciertas substancias purgantes nos

destierran los humores del cerebro y otros hechos semejantes. La virtud magnética, por lo cual el acero y el imán, ó dos imanes, se dirigen uno hacia otro, opera en cierta esfera de mediana extensión; pero si existe una virtud magnética ejercida por la tierra misma (que tiene sin duda su centro en el interior del globo), por ejemplo, sobre una aguja á la que polariza esa potencia, obra por cierto á gran distancia.

Más aún; si existe una virtud magnética que obra por una especie de afinidad entre el globo terrestre y los graves, ó entre el globo de la luna y las aguas del mar (lo que parece demostrar el fenómeno constante del flujo y del reflujo), ó entre la bóveda estrellada y los planetas (cuyo apogeo explicaria esta hipótesis), todas esas acciones obran evidentemente á gran distancia. Se conoce además la experiencia de ciertas materias que se inflaman á grandes distancias, como se refiere de la nafta de Babilonia. El calor, como es sabido, se comunica á grandes distancias; lo mismo sucede con el frío, y así lo experimentan los habitantes de las costas del Canadá; pues los témpanos de hielo que se desprenden de los regiones polares y flotan hacia la América á través del mar del Norte y el Atlántico, se dejan sentir y extienden el frío desde muy lejos. También los olores (bien que no se produzcan sino con efluvios corporales) obran á considerables distancias,

como nos lo refieren los navegantes que recorren las costas de la Florida ó ciertas playas de España, en las que hay bosques enteros de limoneros, de naranjos y otros árboles oloríficos ó campos de romero, de mejorana y otras plantas semejantes. En fin, el sonido y la luz producen sus efectos á distancias muy grandes.

Pero todas esas potencias que obran á pequeñas ó grandes distancias, lo hacen por cierto á distancias determinadas y conocidas de la Naturaleza, y su esfera de acción tiene un límite fijo, el cual está en razón compuesta de la masa ó de la cantidad del cuerpo, de la fuerza ó debilidad de las potencias, de las facilidades ú obstáculos que el medio ofrece, cosas todas que deben tenerse en cuenta con la mayor exactitud posible. Es también preciso medir hasta los movimientos violentos (que así se les llama) como son los de las flechas, los proyectiles, las ruedas y otros cuerpos semejantes, pues tienen asimismo límites determinados.

A la inversa de las potencias que obran al contacto y no á distancia, hay otras que obran á distancia y no al contacto, y que, mejor dicho todavía, tienen más débil acción cuanto más pequeña sea la distancia á que obran, y viceversa. El hecho de la visión se verifica mal muy de cerca al contacto; para ver bien se requiere alguna distancia y un medio. Sin embargo, un hombre

digno de crédito nos dijo un día, que en el momento en que le habian operado la catarata (operación que consiste en introducir una delgada aguja de plata bajo la primera membrana y recoger hacia un extremo del ojo la película que constituye el obstáculo de la visión), habia visto muy claramente moverse la aguja sobre su pupila. Aun cuando este hecho fuera cierto, no lo es menos que los cuerpos de un tamaño algo considerable no son vistos claramente sino en la punta del cono formado por los rayos que emanan de los diferentes puntos del objeto, y por consiguiente á cierta distancia. Es sabido, además, que los viejos ven mejor los objetos lejanos que los próximos. En cuanto á los proyectiles, es más fuerte el golpe que dan á gran distancia que á distancia pequeña. Observaciones son estas, como se ve, que conviene recoger con cuidado cuando se estudia el efecto de los movimientos y las acciones á distancia.

Hay otro género de medidas de movimientos que tampoco conviene olvidar, y son las de los movimientos no ya progresivos, sino esféricos, que extienden los cuerpos en más grande esfera ó le reducen á otros más pequeños. Es preciso averiguar, estudiando la medida de los movimientos, qué contracción y qué extensión pueden sufrir fácilmente los cuerpos (según la diversidad de sus naturalezas, y en qué límite comien-

zan á reobrar y cuál sea el grado extremo del que no pasarían. Así es como una vejiga llena de aire puede ser comprimida y sufre la compresión del aire que encierra hasta cierto limite, el cual excedido, el aire resiste y rompe la vejiga.

Hemos hecho para entablar este principio un experimento más delicado y concluyente. Nos hemos servido de una pequeña campana de metal muy delgada y ligera, como son de ordinario nuestros saleros. Sumergimos la campana en un barreño de agua de manera que el aire que contenía en su concavidad la campana llegase hasta el fondo del barreño.

Antes habíamos colocado una bala en el fondo del barreño en el mismo sitio al que debía bajar la campana. En estas condiciones hicimos dos experimentos bien diferentes; cuando la bala era pequeña en comparación de la concavidad de la campana, el aire se estrechaba en el espacio de la campana; substituyendo la bala por otra más grande que la campana, como faltaba espacio al aire, entonces bajo aquella compresión demasiado fuerte, el aire levantaba la campana de uno y otro lado y se elevaba en forma de burbujas.

Para evidenciar la expansión del aire, así como habíamos demostrado su compresión, imaginamos el experimento siguiente: tomamos un huevo de cristal agujereado en

una de sus extremidades; extrájose el aire por aquel agujero por medio de la picción, y tapamos el agujero inmediatamente con el dedo; sumergido en seguida el huevo en el agua y retirado el dedo que tapaba el orificio, el aire que en el huevo había quedado, y que á consecuencia de la picción se había dilatado notablemente, experimentó desde aquel momento una tendencia á recobrar su primer volumen, y penetró el agua en el huevo de vidrio en tanta cantidad como fuese necesaria para que aquel aire dilatado recobrara el volumen que primitivamente tenía. Si el huevo hubiera estado colocado en la atmósfera y no en el agua, cierta cantidad de aire exterior hubiera entrado produciendo una especie de silbido.

Es, pues, cierto, que los cuerpos de una densidad muy escasa, como el aire, pueden sufrir una contracción bastante sensible, mientras que los cuerpos más densos, como el agua, se contraen mucho más difícilmente y en una proporción mucho menor. Cuál sea exactamente esa última contracción, es lo que hemos averiguado haciendo el experimento siguiente:

Hicimos construir un globo de plomo hueco, de cabida aproximadamente dos pintas, de recias paredes, á fin de que pudiera soportar una presión muy enérgica. Llenamos el globo de agua por una abertura que fué luego soldada con plomo. Encerrada el



agua de esta suerte, aplastamos el globo por ambos lados golpeándole con un pesado martillo, comprimiendo así necesariamente el agua, pues la forma esférica es la que, como es sabido, en igualdad de circunstancias tiene mayor capacidad. Cuando ya el martillo no produjo efecto á causa de la resistencia del agua á una presión más fuerte, sometimos el globo á la acción de una prensa muy poderosa, hasta que finalmente, no pudiendo el agua soportar mayor compresión, se escapó á través de las paredes de metal en forma de fino rocío. En último término determinamos por el cálculo la disminución del volumen del interior del globo, y supimos de esta suerte cuál había sido la compresión del agua. ¡Pero qué fuerza tan grande se necesitó emplear para comprimirla en tan pequeña cantidad!

Los cuerpos más compactos, los más sólidos, las materias secas, como las piedras, las maderas, los metales, sólo sufren una compresión ó una dilatación menor aún y casi impéceptible; se les vé substraerse á la violencia que se les hace, ya rompiéndose, ya doblándose, ya por accidentes de otra naturaleza. Nos presentan sobrados ejemplos las piezas de madera, las láminas de metal dobladas con esfuerzo, los relojes que se mueven mediante una pieza de metal replegada sobre sí misma, los proyectiles, los trabajos de las fundiciones y otra multitud

de experimentos. Deben ser observados atentamente todos los cambios de volumen, exactamente medidos por el físico, hasta obtener si puede, la medida matemática; en su defecto, debe recurrir á las apreciaciones y comparaciones.

46. Entre los hechos privilegiados pondremos en vigésimosegundo lugar los *hechos de la carrera* ó de la *corriente de agua*, tomando esta expresión de los clepsidras de los antiguos, en los que se vertía agua en vez de arena. Estos hechos nos dan la medida del tiempo, como los *hechos de la verga* nos dan la de la extensión. Toda acción y todo movimiento natural se realiza en el tiempo: unos más rápidos, otros más lentamente; pero en todo caso en proporciones determinadas y conocidas de la Naturaleza. Esas mismas acciones que parece se realizan súbitamente en un abrir y cerrar de ojos (como se dice), admiten, sin embargo, si bien se observa, el más y el menos con relación al tiempo.

Ante todo, vemos que las revoluciones de los cuerpos celestes se realizan en tiempos fijos y determinados; lo mismo acontece con el flujo y reflujo del mar. La caída de los cuerpos graves hacia la tierra, la elevación de los ligeros hacia el cielo, tienen duración determinada, en razón de la naturaleza de los móviles y de los medios. El movimiento del buque de vela, la conmoción de los ani-

males, el trayecto recorrido por los proyectiles, tienen también su duración fija y calculable, á lo menos considerándolos en sus caracteres generales. En cuanto al calor, vemos á los niños en invierno meter las manos en las llamas sin quemarse. Vemos á los jugadores de manos invertir un vaso lleno de agua ó de vino y ponerlo en su natural posición sin que se derrame una gota del líquido, gracias á la rapidéz y seguridad de sus movimientos, y pudiera citar otros muchos prodigios de rapidéz. Del mismo modo las compresiones, las dilataciones y las efusiones de los cuerpos, tienen lugar más rápidamente unas que otras, según la naturaleza del cuerpo y el carácter del movimiento; pero todas se verifican en un espacio de tiempo determinado. Se observa también que disparando al mismo tiempo varias piezas de artillería, cuya detonación se oye á veces á treinta millas de distancia, los que están menos distantes oyen la detonación antes que los que lo están más. Hasta para el sentido de la vista, cuya percepción es de extremada rapidéz, es necesario que el fenómeno que se ha de apreciar tenga cierta duración, lo cual se demuestra por los movimientos que no se aprecian á causa de su rapidéz, tal como la trayectoria de una bala, pues es tan rápido el movimiento, que falta tiempo para determinar en el órgano de la vista una impresión suficiente.

Esta y otras observaciones semejantes han hecho nacer en nuestro espíritu una extraña sospecha. ¿Distingue el hombre, nos preguntamos, el espectáculo de un cielo despejado y tachonado de estrellas en el momento en que existe ó después de haber existido? ¿En la observación de los cielos, no hay que distinguir un tiempo real y un tiempo aparente, como se distingue ya en astronomía un lugar verdadero y otro aparente en lo que que concierne á los paralages? Nos parecía increíble que las imágenes, ó mejor dicho, los rayos de los cuerpos celestes fueran transportados súbitamente hasta nosotros á través de espacios tan prodigiosos, y no podíamos por menos de presumir que semejante trayecto exigía cierto tiempo para ser recorrido. Pero esta duda se desvaneció más tarde (cuando menos relativamente á una diferencia un poco importante entre el tiempo real y el tiempo aparente) cuando reflexionamos en el debilitamiento, en la mengua extraordinaria de la imagen del cuerpo celeste, llegada á nosotros después de haber franqueado distancia tal. Sabiendo por otra parte que en la tierra los cuerpos son percibidos instantáneamente á la distancia de sesenta millas cuando menos, por poco blanquinosos que sean, ¿cómo dudar en definitiva de la infinita rapidéz de la luz celeste que aventaja en intensidad y sin comparación alguna, no sólo á la más viva blancura, si

que también al resplandor de todas las llamas que aquí bajo brillan? Además, esa extraordinaria velocidad de los cuerpos celestes que nos atestiguan el movimiento diurno (velocidad que á muchos hombres doctos ha parecido tan increíble que han preferido admitir el movimiento de la tierra) nos permite concebir más fácilmente la rapidéz infinita de sus rayos luminosos, bien que esa rapidéz confunde nuestra imaginación. En fin, lo que más ha contribuido á robustecer nuestra opinión sobre este asunto, es que si hubiese un intervalo de tiempo algo apreciable entre la realidad y la apariencia, pudiera suceder que las imágenes fuesen interceptadas ó confundidas, en muchas circunstancias, por las nubes que se elevan en el aire y por perturbaciones semejantes de los medios atravesados. Pero basta ya acerca de las medidas absolutas de los movimientos.

Importa conocer, no sólo la medida absoluta de los movimientos y de las operaciones, si que también, y mucho más, su medida relativa; los conocimientos de este nuevo orden son de gran uso y ofrecen multitud de aplicaciones. Es sabido que en el disparo de un arma de fuego se ve el fogonazo antes de oír el estampido, aunque la bala haya hendido el aire antes de que la llama producida detrás de ella haya podido salir. ¿Qué explicación puede darse á este fenómeno?

Sólo una: que el movimiento de la luz es más rápido que el del sonido. Sabemos también que las imágenes visibles llegan al ojo más rápidamente que desaparecen de él: así, una cuerda de instrumento puesta en vibración por el dedo, parece doble ó triple al observador, por llegar la segunda y la tercera imagen de la cuerda al ojo antes de que se haya desvanecido de él la primera; así, el anillo que se hace girar parece un globo; una antorcha encendida agitada rápidamente durante la noche, parece tener una cola de fuego. Sobre este principio de la desigual velocidad de los movimientos, fué sobre el que fundó Galileo su explicación del flujo y reflujó del mar; según él, la tierra se mueve con mayor rapidéz que la masa de las aguas, de donde resulta que éstas se acumulan y se amontonan al principio para caer luégo, como se vé en un cáuce agitado, en el que el agua se eleva y aplasta alternativamente. Pero Galileo concibió esta hipótesis suponiendo que se le concedería lo que no puede concedérsele: la realidad del movimiento de la tierra, y careciendo por otra parte de informes exactos sobre el movimiento alternativo del Océano y la duración de sus períodos.

Un ejemplo hará comprender mejor aún la naturaleza del asunto de que en este momento hablamos (las medidas comparativas de los movimientos) y principalmente su

grandísima importancia; y es el ejemplo, las explosiones de las minas, en las que se ve una pequeña cantidad de pólvora derribar y lanzar á grandes alturas en el aire, masas enormes de tierra, edificios, construcciones de toda suerte. Hé aquí la razón de esos prodigios: el movimiento de expansión de la pólvora que tiende á lanzar esas masas, es incomparablemente más rápido que el movimiento de la gravedad, único que podría oponer alguna resistencia; el primer movimiento ha producido su efecto antes de que el segundo se haga sentir, por lo cual en el primer momento la pólvora no encuentra resistencia alguna. También sabemos que para arrojar un cuerpo á distancia, es preferible un golpe seco y vivo á un golpe muy fuerte, lo cual se explica por las mismas razones. ¿Cómo, por otra parte, sería posible, que una pequeña cantidad de espíritu animal llegase á lograr mover masas tan grandes como los cuerpos de la ballena y del elefante, si el movimiento del espíritu por su prontitud, no previniese la resistencia de la masa corporal, lenta en obrar, y no suprimiese de antemano todo obstáculo?

En fin, es este uno de los principales fundamentos de las experiencias mágicas, de que pronto hablaremos (cuyo carácter general siendo sólo una pequeña masa de materia, sobrepuja y gobierna otra mucho mayor.) Tienen lugar estos experimentos por-

que existiendo dos movimientos, uno por su rapidéz previene al otro y se realiza, antes de que el segundo produzca su efecto.

Digamos, para terminar, que conviene distinguir en todas las acciones naturales los dos tiempos, marcando lo que es *desde luego* y lo que es *seguidamente*. Por ejemplo: en la infusión del ruibarbo, manifiéstase primero que todo la virtud purgante, y en seguida el poder astringente; algo semejante hemos observado preparando una infusión de violetas en vinagre; primero exhala un olor suave y delicado, en seguida se desprenden las partes terrosas de la flor, y el olor se pierde. Por esta razón, si se quiere hacer infusión de violetas y se las tiene en ella durante todo un día, se obtiene sólo un olor muy débil; pero si la infusión dura un cuarto de hora sólomente, y después de él se quitan las flores (el espíritu aromático de las violetas es muy débil) para poner otras nuevas, repitiendo de esta suerte la operación hasta seis veces, durante hora y media, se obtiene una infusión exquisita; habrá permanecido la violeta en el agua sólo una hora y media, y sin embargo, la esencia tendrá un perfume delicioso, que en nada cederá al de la flor, conservándose por un año entero. Obsérvese que el perfume no habrá adquirido toda su fuerza, hasta un mes después de hecha la infusión.

Quando se destila plantas aromáticas,

previamente maceradas en espíritu de vino, al principio se ve aparecer y elevarse una como flema acuosa y sin valor, y después sube un agua más espirituosa; y finalmente, la que contiene la verdadera esencia de los aromáticos. Estudiando las destilaciones podrá recogerse multitud de observaciones dignas de atención, pero para simples ejemplos basta con lo expuesto.

47. Entre los hechos privilegiados incluiremos en vigésimotercero lugar los *hechos de cantidad*, que también llamamos *dosis de la Naturaleza*, sirviéndonos de esta expresión de la medicina. Estos hechos son los que miden las fuerzas por la *cantidad* de los cuerpos, y los que revelan la influencia de la *cantidad* sobre el modo y fuerza de acción.

Primeramente, hay fuerzas que no pueden subsistir más que en un cuerpo de una *cantidad cósmica*, es decir, de una *cantidad* tal que esté en armonía con la configuración y la composición del Universo.

La tierra es estable, las partes son móviles y caen. El flujo y el reflujo se observan en el mar, y no en los ríos, como no sea cuando el mar hasta ellos sube.

Todas las fuerzas ó potencias particulares obran según la mayor ó menor *cantidad* de los cuerpos.

Una gran sábana de agua difícilmente se corrompe; poca agua se corrompe pronto.

El vino y la cerveza se mejoran antes en las vasijas pequeñas que en los grandes toneles. Si se pone yerba aromática en una gran cantidad de líquido, se obtiene antes una infusión que un elixir; si en pequeña cantidad, antes se obtiene un elixir que una infusión. Un baño produce sobre el cuerpo muy distinto efecto que un chaparrón. El rocío fino esparcido en el aire jamás cae; se disipa ó se mezcla con la masa atmosférica. Soplad sobre un diamante y en seguida veréis disiparse el vapor del aliento, como á impulso del viento se disipa una nube. El fragmento de un imán no atrae tanto acero como el imán entero. Opuestamente, hay ciertas fuerzas cuya potencia está en razón inversa de la masa de los cuerpos en que se ejercen; un estilete aguzado penetra mejor que otro despuntado; un diamante cortado en punta decanta el vidrio, y así veinte otros experimentos.

No hay que detenerse aquí en consideraciones abstractas y vagas, sino que conviene estudiar exactamente las *relaciones de la cantidad* ó masa de los cuerpos con su modo de obrar. Se estaría tentado á creer que las relaciones de potencia están en razón directa de las relaciones de cantidad, de suerte que si una bala de plomo de una onza de peso cae en cierto tiempo, una bala de dos onzas debería caer dos veces más aprisa, lo cual es completamente falso. No existe, pues,