

# Francis Bacon

## NOVUM ORGANUM

### *Aforismos sobre la interpretación de la naturaleza y el reino del hombre*

#### PREFACIO DEL AUTOR

I. Aquellos que se han atrevido a hablar dogmáticamente de la naturaleza como de un sujeto explorado, sea que les haya inspirado esta audacia su espíritu excesivamente confiado o su vanidad y el hábito de hablar magistralmente, han ocasionado un perjuicio muy grande a la filosofía y a las ciencias. Mandando la fe con autoridad, supieron, con no menos poderío, oponerse e impedir toda investigación, y por sus talentos más comprometieron la causa que prestaron servicio a la verdad, ahogando y corrompiendo anticipadamente el genio de los otros. Los que siguieron el camino opuesto y afirmaron que el hombre absolutamente nada puede saber, ya sea que hayan admitido esta opinión en odio a los antiguos sofistas, ya en consecuencia de las incertidumbres de su espíritu, o bien en virtud de alguna doctrina, han presentado en apoyo de su opinión, razones que no eran en modo alguno despreciables; pero, sin embargo, no las habían tomado de las verdaderas fuentes, y arrastrados por su celo y cierta especie de afectación, cayeron en una exageración completa. Pero los primeros filósofos griegos (cuyos escritos han perecido) se mantuvieron prudentemente entre la arrogancia del dogmatismo y la desesperación de la *catalepsia*, y extendiéndose frecuentemente en amargas quejas sobre las dificultades de las investigaciones y la oscuridad de las cosas, y como tascando su freno, no por ello dejaron de proseguir su empresa, ni renunciaron tampoco al comercio que con la naturaleza habían establecido. Pensaban sin duda que para saber si el hombre puede llegar o no a conocer la verdad, es más razonable hacer la prueba que discutir acerca de ello; y, sin embargo, estos mismos, abandonándose a los movimientos de su pensamiento, no se impusieron regla alguna y lo basaron todo sobre la profundidad de sus meditaciones, la agitación y las evoluciones de su espíritu.

II. En cuanto a nuestro método, es tan fácil de indicar como difícil de practicar. Consiste en establecer distintos grados de certeza; en socorrer los sentidos limitándolos; en proscribir las más de las veces el trabajo del pensamiento que sigue la experiencia sensible; en fin, en abrir y garantizar al espíritu un camino nuevo y cierto, que tenga su punto de partida en esta experiencia misma. Sin duda alguna estas ideas habían impresionado a los que tan importante papel hicieron representar a la dialéctica; probaban por ello que buscaban ayuda para la inteligencia y que desconfiaban del movimiento natural y espontáneo del pensamiento. Pero es ése un remedio tardío a un mal desesperado, cuando el espíritu ha sido corrompido por los usos de la vida común, la conversación de los hombres y las doctrinas falsas y sitiado por los ídolos más quiméricos.

He aquí por qué el arte de la dialéctica, aportando —como hemos dicho— un tardío socorro a la inteligencia, sin mejorar su estado, más sirvió para crear nuevos errores que

para descubrir la verdad. El solo camino de salvación que nos queda es volver a comenzar enteramente todo el trabajo de la inteligencia; impedir desde el principio que el espíritu quede abandonado a sí mismo, regularle perpetuamente, y realizar, en fin, como con máquina, toda la obra del conocimiento. Ciertamente que si los hombres hubiesen aplicado a los trabajos mecánicos el solo esfuerzo de sus brazos, sin utilizar la ayuda y la fuerza de los instrumentos, así como no temen abordar las obras del espíritu casi con las solas fuerzas de su inteligencia, el número de cosas que hubieran podido mover o transformar, sería infinitamente reducido, aun cuando hubiesen reunido y desplegado los mayores esfuerzos. Detengámonos en esta consideración, y como en un espejo, fijemos la vista en este ejemplo: supongamos que se trate de transportar un obelisco de imponente magnitud para el adorno de una apoteosis o de alguna otra ceremonia magnífica, y que los hombres emprenden la operación del transporte sin instrumentos; un espectador de buen sentido, ¿no lo juzgará como un acto de locura? Que se aumente el número de brazos, esperando así vencer la dificultad, ¿no seguirá considerándolo como locura? Pero si se quiere hacer una elección, utilizando sólo a los fuertes y separando a los débiles, y se vanaglorian por ello del éxito, ¿no dirá que es un acrecentamiento de delirio? Pero si poco satisfechos de esas primeras tentativas se recurre al arte de los atletas, y sólo se quieren emplear brazos y músculos untados y preparados según los preceptos, ¿nuestro hombre de buen sentido, no exclamará que se hacen muchos esfuerzos para aparecer loco en toda regla?

Y sin embargo, con un arrebato tan poco razonable y un concierto tan inútil, es como los hombres se han consagrado a los trabajos del espíritu, ya esperando mucho de la multitud y del concurso, o de la excelencia y penetración de las inteligencias, ya fortificando los músculos del espíritu por la dialéctica (que se puede considerar como cierto arte atlético), no cesando, bien considerada, no obstante, tanto celo y esfuerzos, de emplear las fuerzas de la inteligencia desnudas y solas. Bien claro está que en todas las grandes obras manuales del hombre, ejecutadas sin instrumentos y sin máquinas, ni podrían jugar las fuerzas individuales, ni las de todos concertarse.

III. He aquí por qué en consecuencia de lo que acabamos de decir, declaramos que hay dos cosas de las que queremos que los hombres estén bien informados, para que no las pierdan de vista jamás. Es la primera que, acontece felizmente para nuestros sentidos, para extinguir y repeler toda contradicción y rivalidad de espíritu, que los antiguos puedan conservar intacta y sin menoscabo toda su gloria y su grandeza, y que no obstante, nosotros podamos seguir nuestros propósitos y recoger el fruto de nuestra modestia. Porque si declaramos que hemos obtenido mejores resultados que los antiguos, perseverando en sus mismos métodos, nos sería imposible, por más que pusiéramos en juego todo el artificio imaginable, impedir la comparación y la rivalidad de su talento y de su mérito con los nuestros —no ya una rivalidad nueva y reprehensible, sino una justa y legítima emulación— (¿pues por qué no podríamos nosotros, en uso de nuestro derecho, que es al propio tiempo el derecho de todo el mundo, poner de manifiesto y criticar en ellos lo que ha sido falsamente sentado o establecido?). Esto, no obstante, este combate pudiera ser desigual a causa de la medianía de nuestras fuerzas. Pero como todos nuestros esfuerzos se encaminan a abrir a la inteligencia nuevo camino que ellos no intentaron ni conocieron, estamos en posición muy diferente; no hay aquí ni rivalidad ni lucha; nuestro papel se limita al de un guía, y nada de soberbia hay en ello, y más bien lo debemos a la fortuna que al mérito y al genio. Esta primera advertencia atañe a las personas, la segunda a las cosas mismas.

IV. No abrigamos en modo alguno el designio de derribar la filosofía hoy floreciente, ni cualquiera otra doctrina presente o futura, que fuere más rica y exacta que ésta. No nos oponemos de ninguna suerte a que la filosofía reinante, y cualquiera otra del mismo género, sostengan las discusiones, sirvan de ornamento a los discursos, sean enseñadas en las cátedras, y presten a la vida civil la brevedad y comodidad de su turno. Más aún, declaramos categóricamente que la filosofía que queremos introducir, no se prestará mucho a esos diversos usos. No está nuestra filosofía al alcance de la mano, no se la puede coger al paso; no se apoya en las prenociones que halagan el espíritu; finalmente, no se la podrá poner al alcance del vulgo, a no ser por sus efectos y sus prácticas consecuencias.

V. Que haya, pues, dos fuentes y como dos corrientes de ciencia (lo que, así lo esperamos, será de favorable augurio para los dos partidos); que haya también dos tribus y dos familias de sabios y de filósofos, y que esas familias, muy lejos de hostilizarse, estén aliadas y se presten mutuo socorro; en una palabra, que haya un método para cultivar las ciencias, y otro para crearlas. En cuanto a los que prefieren el cultivo a la invención, sea por ganar tiempo, sea atentos a la aplicación práctica, o ya porque la debilidad de su inteligencia no les permite pensar en la invención y consagrarse a ella (lo que necesariamente debe ocurrir a muy gran número), deseámosles que el éxito corone sus deseos, y que alcancen el objeto de sus esfuerzos. Pero si hay en el mundo hombres que tomen a pecho no atenerse a los descubrimientos antiguos y servirse de ellos, sino ir más allá; no triunfar de un adversario por la dialéctica, sino de la Naturaleza por la industria; no, en fin, tener opiniones hermosas y verosímiles, sino conocimientos ciertos y fecundos, que tales hombres, como verdaderos hijos de la ciencia se unan a nosotros, si quieren, y abandonen el vestíbulo de la naturaleza en el que sólo se ven senderos mil veces practicados, para penetrar finalmente en el interior y el santuario. A fin de ser comprendidos mejor y para que nuestras ideas se presenten más familiarmente al espíritu por medio de nombres que las recuerdan, llamamos de ordinario al primero de estos métodos, *Anticipación de la inteligencia*, y al segundo, *Interpretación de la naturaleza*.

VI. Tenemos también que hacer una advertencia. Hemos tenido en verdad la idea, y puesto en realizarla sumo cuidado, de nada proponer que no tan sólo no fuese verdadero, sí que también nada tuviese de desagradable y de repugnante para el espíritu de los hombres, aun estando, como está, tan cohibido y asediado. Sin embargo, es justo que obtengamos de los hombres, cuando se trata de una tan gran reforma de las doctrinas y de las ciencias, que aquellos que quieran juzgar nuestra empresa, ya sea por su propio criterio, ya sea en nombre de las autoridades admitidas, ya por las formas de las demostraciones (que han adquirido a la fecha todo el imperio de leyes civiles y criminales), no esperen poderlo hacer de pasada a la ligera, sino que se entreguen a un examen serio, que ensayen el método que describimos, y esta nueva vía que consolidamos con tanto cuidado; que se inicien en la sutilidad de la naturaleza que tan manifiestamente aparece en la experiencia; que corrijan en fin, con la conveniente madurez los malos hábitos de la inteligencia, que tienen tan hondas raíces, y entonces, cuando sean dueños de su espíritu, que usen, si lo desean, de su juicio purificado.

# AFORISMOS SOBRE LA INTERPRETACIÓN DE LA NATURALEZA Y EL REINO DEL HOMBRE

## LIBRO PRIMERO

1. El hombre, servidor e intérprete de la naturaleza, ni obra ni comprende más que en proporción de sus descubrimientos experimentales y racionales sobre las leyes de esta naturaleza; fuera de ahí, nada sabe ni nada puede.

2. Ni la mano sola ni el espíritu abandonado a sí mismo tienen gran potencia; para realizar la obra se requieren instrumentos y auxilios que tan necesarios son a la inteligencia como a la mano. Y de la misma suerte que los instrumentos físicos aceleran y regulan el movimiento de la mano, los instrumentos intelectuales facilitan o disciplinan el curso del espíritu.

3. La ciencia del hombre es la medida de su potencia, porque ignorar la causa es no poder producir el efecto. No se triunfa de la naturaleza sino obedeciéndola, y lo que en la especulación lleva el nombre de causa conviértese en regla en la práctica.

4. Toda la industria del hombre estriba en aproximar las sustancias naturales unas a otras o en separarlas; el resto es una operación secreta de la naturaleza.

5. Los que habitualmente se ocupan en operaciones naturales, son: el mecánico, el médico, el matemático, el alquimista y el mago; pero todos (en el estado actual de las cosas) lo hacen con insignificante esfuerzo y mediano éxito.

6. Sería disparatada creencia, que se destruiría por sí misma, esperar que lo que jamás se ha hecho pueda hacerse, a no ser por medios nunca hasta aquí empleados.

7. La industria manual y la de la inteligencia humana parecen muy variadas, a juzgar por los oficios y los libros. Pero toda esa variedad reposa sobre una sutilidad extrema y la explotación de un reducido número de experiencias que han llamado la atención, y no sobre una abundancia suficiente de principios generales.

8. Hasta aquí todos nuestros descubrimientos se deben más bien a la casualidad y a las enseñanzas de la práctica que a las ciencias; pues las ciencias que hoy poseemos no son otra cosa que cierto arreglo de descubrimientos realizados. Las ciencias hoy no nos enseñan ni a hacer nuevas conquistas ni a extender nuestra industria.

9. El principio único y la raíz de casi todas las imperfecciones de las ciencias es que, mientras tanto que admiramos y exaltamos falsamente las fuerzas del humano espíritu, no buscamos en modo alguno los verdaderos auxiliares.

10. La naturaleza es diferentemente sutil que nuestros sentidos y nuestro espíritu; de suerte que todas nuestras bellas meditaciones y especulaciones, todas las teorías por el

hombre imaginadas, son cosas peligrosas, a menos, sin embargo, que estemos sobre aviso.

11. De la propia suerte que las ciencias en su estado actual no pueden servir para el progreso de la industria, la lógica que hoy tenemos no puede servir para el adelanto de la ciencia.

12. La lógica en uso es más propia para conservar y perpetuar los errores que se dan en las nociones vulgares que para descubrir la verdad; de modo que es más perjudicial que útil.

13. No se pide al silogismo los principios de la ciencia; en vano se le pide las leyes intermedias, porque es incapaz de abarcar la naturaleza en su sutilidad; liga el espíritu, pero no las cosas.

14. El silogismo se compone de proposiciones, las proposiciones de términos; los términos no tienen otro valor que el de las nociones. He aquí por qué si las nociones (y éste es punto fundamental) son confusas debido a una abstracción precipitada, lo que sobre ellas se edifica carece de solidez; no tenemos, pues, confianza más que en una legítima *inducción*.

15. Nuestras nociones generales, sea en física, sea en lógica, nada tienen de exactas; las que tenemos de la sustancia, de la calidad, de la acción, la pasión, del ser mismo, no están bien fundadas; menos lo están aún las que expresan los términos: lo grave, lo ligero, lo denso, lo raro, lo húmedo, lo seco, generación, corrupción, atraer, repeler, elemento, materia, forma, y otros de igual naturaleza, todas estas ideas provienen de la imaginación y están mal definidas.

16. Las nociones de las especies últimas, como las de hombre, perro, paloma, y las de las percepciones inmediatas de los sentidos, como el frío, el calor, lo blanco, lo negro, no pueden inducirnos a gran error; y sin embargo, la movilidad de la materia y la mezcla de las cosas las encuentran a veces defectuosas. Todas las otras nociones que hasta aquí ha puesto en juego el espíritu humano, son verdaderas aberraciones y no han sido deducidas de la realidad por una abstracción y procedimientos legítimos.

17. Las leyes generales no han sido establecidas con más método y precisión que las nociones; esto es cierto aun para los primeros principios que da la inducción vulgar. Este defecto es, sobre todo, apreciable en los principios y en las leyes secundarias deducidos por el silogismo.

18. Hasta aquí, los descubrimientos de la ciencia afectan casi todos el carácter de depender de las nociones vulgares; para penetrar en los secretos y en las entrañas de la naturaleza, es preciso que, tanto las nociones como los principios, sean arrancados de la realidad por un método más cierto y más seguro, y que el espíritu emplee en todo mejores procedimientos.

19. Ni hay ni pueden haber más que dos vías para la investigación y descubrimiento de la verdad: una que, partiendo de la experiencia y de los hechos, se remonta en seguida a los principios más generales, y en virtud de esos principios que adquieren una autoridad incontestable, juzga y establece las leyes secundarias (cuya vía es la que ahora se

sigue), y otra, que de la experiencia y de los hechos deduce las leyes, elevándose progresivamente y sin sacudidas hasta los principios más generales que alcanza en último término. Ésta es la verdadera vía; pero jamás se la ha puesto en práctica.

20. La inteligencia, abandonada a sí misma sigue la primera de dichas vías, que es también el camino trazado por la dialéctica; el espíritu, en efecto, arde en deseos de llegar a los primeros principios para descansar; apenas ha gustado la experiencia cuando la desdena; pero la dialéctica ha desenvuelto singularmente todas esas malas tendencias para dar más brillo a la argumentación.

21. La inteligencia, abandonada a sí misma en un espíritu prudente, paciente y reflexivo, sobre todo cuando no está cohibido por las doctrinas recibidas, intenta también tomar el otro camino, que es el cierto; pero con poco éxito, pues el espíritu sin regla ni apoyo es muy desigual y completamente incapaz de penetrar las sombras de la naturaleza.

22. Uno y otro método parten de la experiencia y de los hechos, y se apoyan en los primeros principios; pero existe entre ellos una diferencia inmensa, puesto que el uno sólo desflora de prisa y corriendo la experiencia y los hechos, mientras que el otro hace de ellos un estudio metódico y profundo; el uno de los métodos, desde el comienzo, establece ciertos principios generales, abstractos e inútiles, mientras que el otro se eleva gradualmente a las leyes que en realidad son más familiares a la naturaleza.

23. Existe gran diferencia entre los ídolos del espíritu humano y las ideas de la inteligencia divina, es decir, entre ciertas vanas imaginaciones, y las verdaderas marcas y sellos impresos en las criaturas, tal como se les puede descubrir.

24. Es absolutamente imposible que los principios establecidos por la argumentación puedan extender el campo de nuestra industria, porque la sutilidad de la naturaleza sobrepaja de mil maneras a la sutilidad de nuestros razonamientos. Pero los principios deducidos de los hechos legítimamente y con medida, revelan e indican fácilmente a su vez hechos nuevos, haciendo fecundas las ciencias.

25. Los principios hoy imperantes tienen origen en una experiencia superficial y vulgar, y en el reducido número de hechos que por sí mismos se presentan a la vista; no tienen otra profundidad ni extensión más que la de la experiencia; no siendo, pues, de extrañar que carezcan de virtud creadora. Si por casualidad se presenta un hecho que aún no haya sido observado ni conocido, se salva el principio por alguna distinción frívola, cuando sería más conforme a la verdad modificarlo.

26. Para hacer comprender bien nuestro pensamiento, damos a esas nociones racionales que se transportan al estudio de la naturaleza, el nombre de *Prenociones de la naturaleza* (porque son modos de entender temerarios y prematuros), y a la ciencia que deriva de la experiencia por legítima vía, el nombre de *Interpretación de la naturaleza*.

27. Las prenociones tienen potencia suficiente para determinar nuestro asentimiento; ¿no es cierto que si todos los hombres tuviesen una misma y uniforme locura, podrían entenderse todos con bastante facilidad?

28. Más aún, las prenociones subyugan nuestro asentimiento con más imperio que las interpretaciones, porque recogidas sobre un reducido número de hechos, y sobre aquellos que más familiares nos son, hieren *in continenti* el espíritu y llenan la imaginación, mientras que las interpretaciones, recogidas aquí y allí sobre hechos muy variados y diseminados, no pueden impresionar súbitamente el espíritu, y deben sucesivamente parecernos muy penosas y extrañas de recibir, casi tanto como los misterios de la fe.

29. En las ciencias, en que sólo las opiniones y las máximas están en juego, las prenociones y la dialéctica son de gran uso, porque es del espíritu del que se ha de triunfar, y no de la naturaleza.

30. Aun cuando todas las inteligencias de todas las edades aunasen sus esfuerzos e hicieran concurrir todos sus trabajos en el transcurso del tiempo, poco podrían avanzar las ciencias con la ayuda de las prenociones, porque los ejercicios mejores y la excelencia de los remedios empleados, no pueden destruir errores radicales, y que han tomado carta de naturaleza en la constitución misma del espíritu.

31. Es en vano esperar gran provecho en las ciencias, injertando siempre sobre el antiguo tronco; antes al contrario, es preciso renovarlo todo, hasta las raíces más profundas, a menos que no se quiera dar siempre vueltas en el mismo círculo y con un progreso sin importancia y casi digno de desprecio.

32. No combatimos en modo alguno la gloria de los autores antiguos, dejámosles todo su mérito; no comparamos ni la inteligencia ni el talento, sino los métodos; nuestra misión no es la del juez, sino la del guía.

33. Preciso es decirlo con franqueza: no se puede emitir juicio acerca de nuestro método, ni acerca de los descubrimientos por él realizados, en nombre de las prenociones (es decir, de la razón, tal como actualmente se la entiende), pues no puede pretenderse que se reconozca como autoridad aquello mismo que se quiere juzgar.

34. Explicar y hacer comprender lo que pretendemos, no es cosa fácil, pues jamás se comprende lo que es nuevo, sino por analogía, con lo que es viejo.

35. Borgia dijo de la expedición de los franceses a Italia que habían ido hierro en mano para marcar las posadas y no con armas para forzarlas; de esta suerte quiero yo dejar penetrar mi doctrina en los espíritus dispuestos y propicios a recibirla; no conviene intentar conversar cuando hay disentimiento sobre los principios, las nociones fundamentales y las formas de la demostración.

36. El único medio de que disponemos para hacer apreciar nuestros pensamientos, es el de dirigir las inteligencias hacia el estudio de los hechos, de sus series y de sus órdenes, y obtener de ellas que por algún tiempo renuncien al uso de las nociones y empiecen a practicar la realidad.

37. En su comienzo, tiene nuestro método gran analogía con los procedimientos de los que defendían la *acatalepsia*; pero, en fin de cuentas, hay entre ellos y nosotros diferencia inmensa y verdadera oposición. Afirman ellos sencillamente que nada puede saberse; afirmamos nosotros que no puede saberse mucho de lo que a la naturaleza concierne, con el método actualmente en uso; pero por ello quitan los partidarios de la aca-

talepsia toda autoridad a la inteligencia y a los sentidos; y nosotros, al contrario, procuramos y damos auxiliares a una y a otros.

38. Los ídolos<sup>1</sup> y las nociones falsas que han invadido ya la humana inteligencia, echando en ella hondas raíces, ocupan la inteligencia de tal suerte, que la verdad sólo puede encontrar a ella difícil acceso; y no sólo esto: sino que, obtenido el acceso, esas falsas nociones, concurrirán a la restauración de las ciencias, y suscitarán a dicha obra obstáculos mil, a menos que, prevenidos los hombres, se pongan en guardia contra ellos, en los límites de lo posible.

39. Hay cuatro especies de ídolos que llenan el espíritu humano. Para hacernos inteligibles, los designamos con los siguientes nombres: la primera especie de ídolos, es la de los de la *tribu*; la segunda, los ídolos de la *caverna*; la tercera, los ídolos del *foro*; la cuarta, los ídolos del *teatro*.

40. La formación de nociones y principios mediante una legítima inducción, es ciertamente el verdadero remedio para destruir y disipar los ídolos; pero sería con todo muy conveniente dar a conocer los ídolos mismos. Existe la misma relación entre un tratado de los ídolos y la interpretación de la naturaleza, que entre el tratado de los sofismas y la dialéctica vulgar.

41. Los ídolos de la tribu tienen su fundamento en la misma naturaleza del hombre, y en la tribu o el género humano. Se afirma erróneamente que el sentido humano es la medida de las cosas; muy al contrario, todas las percepciones, tanto de los sentidos como del espíritu, tienen más relación con nosotros que con la naturaleza. El entendimiento humano es con respecto a las cosas, como un espejo infiel, que, recibiendo sus rayos, mezcla su propia naturaleza a la de ellos, y de esta suerte los desvía y corrompe.

42. Los ídolos de la caverna tienen su fundamento en la naturaleza individual de cada uno; pues todo hombre independientemente de los errores comunes a todo el género humano, lleva en sí cierta caverna en que la luz de la naturaleza se quiebra y es corrompida, sea a causa de disposiciones naturales particulares de cada uno, sea en virtud de la educación y del comercio con los otros hombres, sea a consecuencia de las lecturas y de la autoridad de aquellos a quienes cada uno reverencia y admira, ya sea en razón de la diferencia de las impresiones, según que hieran un espíritu prevenido y agitado, o un espíritu apacible y tranquilo y en otras circunstancias; de suerte que el espíritu humano, tal como está dispuesto en cada uno de los hombres, es cosa en extremo variable, llena de agitaciones y casi gobernada por el azar. De ahí esta frase tan exacta de Heráclito: que los hombres buscan la ciencia en sus particulares y pequeñas esferas, y no en la gran esfera universal,

43. Existen también ídolos que provienen de la reunión y de la sociedad de los hombres, a los que designamos con el nombre de ídolos del foro, para significar el comercio y la comunidad de los hombres de que tienen origen. Los hombres se comunican entre sí por el lenguaje; pero el sentido de las palabras se regula por el concepto del vulgo. He aquí por qué la inteligencia, a la que deplorablemente se impone una lengua mal constituida, se siente importunada de extraña manera. Las definiciones y explicaciones de que los sabios acostumbran proveerse y armarse anticipadamente en muchos asuntos, no les

---

<sup>1</sup> Bacon da este nombre a los errores y a los principios de que aquéllos se originan.

libertan por ello de esta tiranía. Pero las palabras hacen violencia al espíritu y lo turban todo, y los hombres se ven lanzados por las palabras a controversias e imaginaciones innumerables y vanas.

44. Hay, finalmente, ídolos introducidos en el espíritu por los diversos sistemas de los filósofos y los malos métodos de demostración; llamáremoslos ídolos del teatro, porque cuantas filosofías hay hasta la fecha inventadas y acreditadas, son, según nosotros, otras tantas piezas creadas y representadas cada una de las cuales contiene un mundo imaginario y teatral. No hablamos sólo de los sistemas actualmente extendidos, y de las antiguas sectas de filosofía; pues se puede imaginar y componer muchas otras piezas de ese género, y errores completamente diferentes tienen causas casi semejantes. Tampoco queremos hablar aquí sólo de los sistemas de filosofía universal, sí que también de los principios y de los axiomas<sup>2</sup> de las diversas ciencias, a los que la tradición, una fe ciega y la irreflexión, han dado toda la autoridad. Pero es preciso hablar más extensa y explícitamente de cada una de esas especies de ídolos, para que el espíritu humano pueda preservarse de ellos.

45. El espíritu humano se siente inclinado naturalmente a suponer en las cosas más orden y semejanza del que en ellas encuentra; y mientras que la naturaleza está llena de excepciones y de diferencias, el espíritu ve por doquier armonía, acuerdo y similitud. De ahí la ficción de que todos los cuerpos celestes describen al moverse círculos perfectos; de las líneas espirales y tortuosas, sólo se admite el nombre. De ahí la introducción del elemento del fuego y de su órbita, para completar la simetría con los otros tres que descubre la experiencia. De ahí también la suposición de que son los elementos, siguiendo una escala de progresión ascendente, diez veces más ligeros unos que otros; y de ahí, finalmente, tantos otros sueños de este género. Y no son sólo los principios los que se puede encontrar quiméricos, sí que también las mismas nociones.

46. El espíritu humano, una vez que lo han reducido ciertas ideas, ya sea por su encanto, ya por el imperio de la tradición y de la fe que se les presta, vese obligado a ceder a esas ideas poniéndose de acuerdo con ellas; y aunque las pruebas que desmienten esas ideas sean muy numerosas y concluyentes, el espíritu o las olvida, o las desprecia, o por una distinción las aparta y rechaza, no sin grave daño; pero preciso le es conservar incólume toda la autoridad de sus queridos prejuicios. Me agrada mucho la respuesta de aquel a quien enseñándole colgados en la pared de un templo los cuadros votivos de los que habían escapado del peligro de naufragar, como se le apremiara a declarar en presencia de tales testimonios si reconocía la providencia de los dioses, contestó: «¿Pero dónde se han pintado los que, a pesar de sus oraciones, perecieron?» Así es como procede toda superstición, astrología, interpretación de los ensueños, adivinación, presagios; los hombres, maravillados de esas especies de quimeras, toman nota de las predicciones realizadas; pero de las otras, más numerosas, en que el hecho no se realiza, prescinden por completo. Es éste un azote que penetra más sutilmente aún la filosofía y las ciencias; desde el punto en que un dogma es recibido en ellos, desnaturaliza cuanto le es contrario, sean los que fuesen la fuerza y la razón que se les opongan, y las someten a su antojo. Y aun cuando el espíritu no tuviere ni ligereza, ni debilidad, conserva siempre una peligrosa propensión a ser más vivamente impresionado por un hecho positivo, que por un experimento negativo, mientras que regularmente debería prestar tanto crédito a

---

<sup>2</sup> La palabra está empleada aquí por Bacon como sinónimo de principio, hipótesis, opinión, lo cual, como observa muy juiciosamente el profesor Lorquet, traductor francés de esta obra, a quien seguimos, es un inútil abuso de lenguaje.

uno como a otro, y que por lo contrario, es principalmente en la experiencia negativa donde se encuentra el fundamento de los verdaderos principios.

47. Maravíllase el espíritu humano sobre todo de los hechos que se le presentan juntos e instantáneamente, y de que de ordinario está llena la imaginación; una tendencia cierta, pero imperceptible, le inclina a suponer y a creer que todo lo demás se asemeja a aquellos hechos que le asedian; por naturaleza es poco afecto a abordar aquellos experimentos desusados y que se apartan de las sendas trazadas en que los principios vienen a probarse como al fuego; es además poco hábil para tratarlos a menos que reglas de hierro, y una autoridad inexorable no le obliguen a ello.

48. El espíritu humano se escapa sin cesar y jamás puede encontrar ni descanso ni límites; siempre busca más allá, pero en vano. Por eso es por lo que no puede comprenderse que el mundo termine en alguna parte, e imaginar límites sin concebir alguna cosa hacia el otro lado. Por eso es también por lo que no se puede comprender cómo haya transcurrido una eternidad hasta el día, pues la distinción que habitualmente se emplea de *el infinito anterior* y *el infinito posterior* (*infinitum a parte ante* y *a parte post*) es de todo punto insostenible, pues se deduciría de ello que hay un infinito mayor que otro infinito, que lo infinito tiene término y se convierte así en finito. La divisibilidad hasta lo infinito de la línea nos lleva a una confusión semejante que proviene del movimiento sin término del pensamiento. Pero donde esa impotencia para detenerse origina los mayores inconvenientes es en la investigación de las causas; pues mientras que las leyes más generales de la naturaleza deban ser hechos primitivos (como lo son en efecto), y cuya causa no existe, realmente el espíritu humano, que no puede detenerse en parte alguna, busca todavía algo más claro que esos hechos. Pero sucede entonces que queriendo remontarse más en la naturaleza, desciende hacia el hombre, al dirigirse a las causas finales, causas que existen más en nuestra mente que en la realidad, y cuyo estudio ha corrompido de rara manera la filosofía. Hay tanta impericia y ligereza en investigar la causa de los hechos más generales, como en no investigar la de los hechos que tienen el carácter de secundarios y derivados.

49. El espíritu humano no recibe con sinceridad la luz de las cosas, sino que mezcla a ella su voluntad y sus pasiones; así es como se hace una ciencia a su gusto, pues la verdad que más fácilmente admite el hombre, es la que desea. Rechaza las verdades difíciles de alcanzar, a causa de su impaciencia por llegar al resultado; los principios que le restringen porque ponen límites a su esperanza; las más altas leyes de la naturaleza, porque contrarían sus supersticiones; la luz de la experiencia, por soberbia, arrogancia, porque no aparezca su inteligencia ocupándose en objetos despreciables y fugitivos; las ideas extraordinarias, porque hieren las opiniones vulgares; en fin, innumerables y secretas pasiones llegan al espíritu por todas partes y corrompen el juicio.

50. Pero la fuente más grande de errores y dificultades para el espíritu humano se encuentra en la grosería, la imbecilidad y las aberraciones de los sentidos, que dan a las cosas que les llama la atención más importancia que a aquellas que no se la llaman inmediatamente, aunque las últimas la tengan en realidad mayor que las otras. No va más allá el espíritu que el ojo; también la observación de lo que es invisible es completamente nula o poco menos. Por esto todas las operaciones de los *espíritus*<sup>3</sup> en los cuerpos

---

<sup>3</sup> En el original latín: *Omnis operatio spirituum in corporibus tangibilibus*. Bacon distinguía en todos los cuerpos una parte grosera y tangible, y una parte volátil e impalpable que eran los *espíritus* de la escuela.

tangibles nos escapan y quedan ignoradas. No advertimos tampoco en las cosas visibles los cambios insensibles de estado, que de ordinario llamamos alteraciones, y que son en efecto un transporte de las partes más tenues. Y sin embargo, si no se conoce y saca a luz esas operaciones y esos cambios, nada grande puede producirse en la naturaleza en materia de industria. Por otra parte, la naturaleza del aire y de todos los cuerpos más ligeros que el aire (y hay muchos) nos es casi por completo desconocida. Los sentidos por sí mismos son muy limitados y con frecuencia nos engañan, y los instrumentos no pueden darles mucho alcance y finura; pero toda verdadera interpretación de la naturaleza descansa sobre el examen de los hechos y sobre las experiencias preparadas y concluyentes; en este método, los sentidos juzgan de la experiencia solamente, y la experiencia de la naturaleza y del objeto por conocer.

51. El espíritu humano por naturaleza, es inclinado a las abstracciones y considera como estable lo que está en continuo cambio. Es preferible fraccionar la naturaleza que abstraerla; esto es lo que hace la escuela de Demócrito, que ha penetrado mejor que cualquiera otra en la naturaleza. Lo que hay que considerar es la materia, sus estados y sus cambios de estado, sus operaciones fundamentales, y las leyes de la operación o del movimiento; en cuanto a las formas, son invenciones del espíritu humano, a menos que se quiera dar el nombre de formas a esas leyes de las operaciones corporales.

52. He ahí los ídolos que nosotros llamamos de la tribu, que tienen su origen o en la regularidad inherente a la esencia del humano espíritu, en sus prejuicios, en su limitado alcance, en su continua inestabilidad, en su comercio con las pasiones, en la imbecilidad de los sentidos, o en el modo de impresión que recibimos de las cosas.

53. Los ídolos de la caverna provienen de la constitución de espíritu y de cuerpo particular a cada uno, y también de la educación de la costumbre, de las circunstancias. Esta especie de errores es muy numerosa y variada; indicaremos, sin embargo, aquellos contra los que es más preciso precaverse, y que más perniciosa influencia tienen sobre el espíritu, al cual corrompen.

54. Gustan los hombres de las ciencias y los estudios especiales, bien porque se crean sus autores o inventores, o bien porque les hayan consagrado muchos esfuerzos y se hayan familiarizado particularmente con ellos. Cuando los hombres de esta clase se inclinan hacia la filosofía y las teorías generales, las corrompen y alteran a consecuencia de sus estudios favoritos; obsérvese esto claramente en Aristóteles, que esclavizó de tal suerte la filosofía natural a su lógica, que hizo de la primera una ciencia poco menos que vana y un campo de discusiones. Los químicos, con algunos ensayos en el hornillo, han construido una filosofía imaginaria y de limitado alcance; aún más, Gilberto<sup>4</sup>, después de haber observado las propiedades del imán con atención exquisita, se hizo *in continenti* una filosofía en armonía perfecta con el objeto de que su espíritu estaba poseído.

55. La distinción más grave, y en cierto modo fundamental, que se observa en las inteligencias, relativa a la filosofía y a las ciencias, es que unos tienen mayor actitud y habilidad para apreciar las diferencias de las cosas, y otros para apreciar las semejanzas.

---

Insiste a menudo acerca de esos espíritus y de sus operaciones, que describe en el libro II. (*Nota de Lortet en la traducción francesa.*)

<sup>4</sup> Médico y físico inglés, cuya especialidad eran los estudios acerca del magnetismo. Florecía en el siglo XVI y falleció en el año 1603.

Los espíritus fuertes y penetrantes pueden fijar y concentrar su atención sobre las diferencias aun las más sutiles; los espíritus elevados y que razonan, distinguen y reúnen las semejanzas más insignificantes y generales de los seres: una y otra clase de inteligencia cae fácilmente en el exceso, percibiendo o puntos o sombras.

56. Hay espíritus llenos de admiración por todo lo antiguo, otros de pasión y arrastrados por la novedad; pocos hay de tal suerte constituidos que puedan mantenerse en un justo medio y que no vayan a batir en brecha lo que los antiguos fundaron de bueno y se abstengan de despreciar lo que de razonable aportan a su vez los modernos. No sin gran perjuicio para la filosofía y las ciencias, se hacen los espíritus más bien partidarios que jueces de lo antiguo y de lo nuevo; no es a la afortunada condición de uno u otro siglo, cosa mudable y perecedera, a lo que conviene pedir la verdad, sino a la luz de la experiencia y de la naturaleza, que es eterna. Preciso es, pues, renunciar a esos entusiasmos y procurar que la inteligencia no reciba de ellos sus convicciones.

57. El estudio exclusivo de la naturaleza y de los cuerpos en sus elementos, fracciona en pedazos, en cierto modo, la inteligencia; el estudio exclusivo de la naturaleza y de los cuerpos en su composición y en su disposición general, sume al espíritu en una admiración que le enerva. Esto se ve bien claro comparando la escuela de Leucipo y Demócrito con las otras sectas filosóficas: aquélla se preocupa de modo tal de los elementos de las cosas, que olvida los compuestos; las otras, tan extasiadas se quedan ante los compuestos, que no pueden llegar a los elementos. Conviene, pues, que estos estudios sucedan unos a otros y cultivarlos alternativamente, para que la inteligencia sea a la vez vasta y penetrante, y se pueda evitar los inconvenientes que hemos indicado y los ídolos que de ellos provienen.

58. He aquí las precauciones que es necesario tomar para alejar y disipar los ídolos de la caverna, que provienen ante todo del predominio de ciertos gustos, de la observación excesiva de las desemejanzas o de las semejanzas, de la excesiva admiración a ciertas épocas; en fin, de considerar demasiado estrechamente, o de un modo con exceso parcial las cosas. En general, toda inteligencia, al estudiar la naturaleza, debe desconfiar de sus tendencias y de sus predilecciones, y poner en cuanto a ellas se refiera, extrema reserva, para conservar a la inteligencia toda su sinceridad y pureza.

59. Los más peligrosos de todos los ídolos, son los *del foro*, que llegan al espíritu por su alianza con el lenguaje. Los hombres creen que su razón manda en las palabras; pero las palabras ejercen a menudo a su vez una influencia poderosa sobre la inteligencia, lo que hace la filosofía y las ciencias sofisticadas y ociosas. El sentido de las palabras es determinado según el alcance de la inteligencia vulgar, y el lenguaje corta la naturaleza por las líneas que dicha inteligencia aprecia con mayor facilidad. Cuando un espíritu más perspicaz o una observación más atenta quieran transportar esas líneas para armonizar mejor con la realidad, dificultalo el lenguaje; de donde se origina que elevadas y solemnes controversias de hombres doctísimos, degeneran con frecuencia en disputas sobre palabras, siendo así que valdría mucho más comenzar siguiendo la prudente costumbre de los matemáticos, por cerrar la puerta a toda discusión, definiendo rigurosamente los términos. Sin embargo, en cuanto a las cosas materiales, las definiciones no pueden remediar este mal, porque las definiciones se hacen con palabras, y las palabras engendran las palabras; de tal suerte, que es necesario recurrir a los hechos, a sus series y a sus órdenes, como diremos una vez que hayamos llegado al método y a los principios según los cuales deben fundarse las nociones y las leyes generales.

60. Los ídolos que son impuestos a la inteligencia por el lenguaje, son de dos especies: o son nombres de cosas que no existen (pues lo mismo que hay cosas que carecen de nombre porque no se las ha observado, hay nombres que carecen de cosa y no designan más que sueños de nuestra imaginación), o son nombres de cosas que existen, pero confusas y mal definidas, que reposan en una apreciación de la naturaleza demasiado ligera e incompleta; de la primera especie son las expresiones siguientes: *fortuna*, *primer móvil*, *orbes planetarios*, *elemento del fuego*, y otras ficciones de idéntica naturaleza, cuya raíz está en falsas y vanas teorías.

Esa especie de ídolos, es la que con mayor facilidad se destruye, pues se la puede reducir a la nada, permaneciendo resuelta y constantemente alejada de las teorías.

Pero la otra especie, formada por una abstracción torpe y viciosa, ata más perfectamente nuestro espíritu en el que tiene hondas raíces. Escojamos, por ejemplo, esta expresión, *lo húmedo*, y veamos qué relación existe entre los diversos objetos que significa; veremos que esa expresión es el signo confuso de diversas acciones que no tienen relación verdadera y no pueden reducirse a una sola.

Pues entendemos con ella, lo que en sí es indeterminado y carece de consistencia; lo que se extiende fácilmente alrededor de otro cuerpo, lo que fácilmente cede de todos lados, lo que se divide y se dispersa con facilidad; lo que se une y se reúne fácilmente, lo que fácilmente corre y se pone en movimiento; lo que se adhiere fácilmente a otro cuerpo y lo humedece; lo que se funde fácilmente y se reduce a líquido, cuando ha tomado una forma sólida. He aquí por qué cuando se aplica esta expresión, si la tomáis en un sentido, la llama es húmeda, si en otro, el aire no es húmedo; en un tercero, el polvillo es húmedo; en otro, el vidrio es húmedo; de manera que se reconoce sin esfuerzo que esta noción ha sido tomada del agua y de los líquidos comunes y vulgares, precipitadamente y sin ninguna precaución para comprobar su propiedad.

En las palabras hay ciertos grados de imperfección y de error. El género menos imperfecto de todos es el de los nombres que designan alguna substancia determinada, sobre todo en las especies inferiores, y cuya existencia está bien establecida (pues tenemos de la *creta*, del *barro*, una noción exacta; de la *tierra* una falsa); una clase más imperfecta es la de los nombres de acciones, como *engendrar*, *corromper*, *alterar*; la más imperfecta de todas es la de los nombres de cualidades (a excepción de los objetos inmediatos de nuestras sensaciones) como lo *grave*, lo *blando*, lo *ligero*, lo *duro*, etc. Sin embargo, entre todas esas diversas clases, no es difícil encontrar nociones mejores unas que otras, según la extensión de la experiencia que ha impresionado los sentidos.

61. En cuanto a los ídolos del teatro, no son innatos en nosotros, ni furtivamente introducidos en el espíritu, sino que son las fábulas de los sistemas y los malos métodos de demostración los que nos los imponen. Intentar refutarlos, no sería ser consecuente con lo que antes hemos expuesto. Como no estamos de acuerdo ni sobre los principios, ni sobre el modo de demostración, toda argumentación es imposible. Buena fortuna es, nada quitar a la gloria de los antiguos. Y en nada atacamos su mérito, puesto que aquí se trata exclusivamente de una cuestión de método. Como dice el proverbio: antes llega el cojo que está en buen camino, que el corredor que no está en él. Es también evidente que cuando se va por camino extraviado, tanto más se desvía uno, cuanto es más hábil y ligero.

Es tal nuestro método de descubrimientos científicos, que no deja gran cosa a la penetración y al vigor de las inteligencias, antes bien las hace a todas aproximadamente iguales. Para trazar una línea recta o describir un círculo perfecto, la seguridad de la mano y el ejercicio, entran por mucho en ello, si nos servimos de la mano sola; pero son

de poca o ninguna importancia si empleamos la regla o el compás: así ocurre en nuestro método. Pero aunque de nada sirva refutar cada sistema en particular, conviene decir, no obstante, una palabra de las sectas en general y de sus teorías, de los signos por que pueden juzgárselas y que las condenan, y tratar un poco de las causas de tan gran fracaso y de un acuerdo tan prolongado y general en el error, para facilitar el acceso a la verdad, y para que el humano espíritu se purifique de mejor grado y arroje los ídolos.

62. Los ídolos del teatro, o de los sistemas, son numerosos: pueden serlo más aún, y lo serán tal vez un día; pues si durante muchos siglos los espíritus no hubiesen sido absorbidos por la religión y la teología; si los Gobiernos, y sobre todo las monarquías, no hubiesen sido enemigos de ese género de novedades, aun puramente especulativas hasta punto tal, que los hombres no podían entregarse a ellas sin riesgo ni peligros, sin reportar beneficio alguno, antes bien, exponiéndose por ello al desprecio y al odio, hubiérase visto nacer, sin duda alguna, muchas otras sectas de filosofía semejantes a las que en otro tiempo florecieron en Grecia con gran variedad. De la misma suerte que sobre los fenómenos del espacio etéreo se puede formular varios temas celestes, sobre los fenómenos de la filosofía, aún con mayor facilidad se puede organizar teorías diversas, teniendo las piezas de este teatro con las de los poetas el carácter común de presentar los hechos en las narraciones mejor ordenadas y con más elegancia que las narraciones verídicas de la historia, y de ofrecerlos tal como si fueran hechos a medida del deseo.

En general, dan esos sistemas por base a la filosofía algunos hechos de los que se exige demasiado, o muchos hechos a los que se exige muy poco; de suerte que, tanto en uno como en otro caso, la filosofía descansa sobre una base excesivamente estrecha de experiencia y de historia natural, y sus conclusiones derivan de datos legítimamente demasiado restringidos. Los racionalistas se apoderan de varios experimentos, los más vulgares, que no comprueban con escrúpulo ni examinan con mucho cuidado, y ponen todo el resto en la meditación y las evoluciones del espíritu.

Hay otra suerte de filósofos que, versados exclusivamente en un reducido número de conocimientos en que se absorbe su espíritu, se atreven a deducir de ellos toda una filosofía, reduciéndolo todo de viva fuerza y de rara manera a su explicación favorita.

Una tercera especie de filósofos existe, que introduce en la filosofía la teología y las tradiciones, en nombre de la fe y de la autoridad. De entre éstos, algunos han llevado la locura hasta pedir la ciencia por invocaciones a los espíritus y a los genios.

Así, pues, todas las falsas filosofías se reducen a tres clases: la sofística, la empírica y la supersticiosa.

63. Un ejemplo muy manifiesto del primer género, se observa en Aristóteles que ha corrompido la filosofía natural por su dialéctica; construye el mundo con sus categorías; atribuido al alma humana esa noble substancia, una naturaleza expresada por términos de segunda intención; zanjado la cuestión de lo *denso* y de lo *raro* que dan a los cuerpos mayores o menores dimensiones en extensión, por la pobre distinción de la potencia y del acto; dado a cada cuerpo un movimiento único y particular, y afirmado que, cuando un cuerpo participa de un segundo movimiento, proviene éste del exterior, e impuesto a la naturaleza otra infinidad de leyes arbitrarias. Siempre han atendido más a dar cierto aparato de lógica a sus respuestas y dar al espíritu algo de positivo en los términos, que de penetrar en la realidad, esto es lo que más llama la atención comparando su filosofía con los otros sistemas en predicamento entre los griegos. En efecto: las *homeomerías* de Anaxógoras, los *átomos* de Leucipo y Demócrito, el *cielo* y la *tierra* de Parménides, el *odio* y la *amistad* de Empédocles, la *resolución de los cuerpos en el elemento indiferente del fuego*, y su *vuelta al estado de densidad*, de Heráclito, revelan su filosofía natural,

y tienen cierto sabor de experiencia y realidad, mientras que la física de Aristóteles, no contiene de ordinario otra cosa más que los términos de su dialéctica, dialéctica que más tarde rehízo bajo el nombre más solemne de metafísica, en la que, según él, debían desaparecer por completo los términos ante la realidad. Y nadie se maravilla acordándose de que sus libros *sobre los animales*, los *problemas* y otros tratados también, están henchidos de hechos. Había comenzado Aristóteles por establecer principios generales, sin consultar la experiencia y fundar legítimamente sobre ella los principios, y después de haber decretado a su antojo las leyes de la naturaleza, hizo de la experiencia la esclava violentada de su sistema; de manera que a este título, merece aún más reproches que sus sectarios modernos (los filósofos escolásticos) que han olvidado la experiencia por completo.

64. Pero la filosofía empírica ha dado a luz opiniones más extrañas y monstruosas que la filosofía sofística y racionalista, porque no se fundaba en la luz de las nociones vulgares (luz débil y superficial, es verdad, pero en cierto modo universal y de gran alcance) sino en los límites estrechos y oscuros de un reducido número de experimentos. Por esto es por lo que semejante filosofía, a los ojos de los que pasan la vida haciendo ese género de experimentos y tienen de ellos infestada la imaginación, digámoslo así, parece verosímil y casi cierta; a los ojos de los otros inadmisibile y vana. Encontramos de ello un ejemplo notable en los sistemas de los químicos; pero en la época presente en parte alguna se encontraría, a no ser en la filosofía de Gilberto. Sin embargo, no deja de ser muy importante ponerse en guardia contra tales sistemas, pues prevemos y auguramos ya que, si el espíritu humano excitado por nuestros consejos, seriamente se vuelve hacia la experiencia, despidiéndose de las doctrinas sofísticas, entonces por su precipitación, por su atracción prematura y el salto, o mejor dicho, el vuelo por el que se elevará a las leyes generales y a los principios de las cosas, se le ofrecerá peligro constante de caer en ese género de sistemas, por lo que, desde ahora, debemos salir al paso de ese peligro.

65. La filosofía corrompida por la superstición e invadida por la teología, es el peor de todos los azotes, y el más temible para los sistemas en conjunto o para sus diversas partes. El espíritu humano no es menos accesible a las impresiones de la imaginación que a las de las nociones vulgares. La filosofía sofística es batalladora, aprisiona el espíritu en sus lazos; pero esa otra filosofía, hinchada de imaginación, y que se asemeja a la poesía, engaña mucho más al espíritu. Hay, en efecto, en el hombre, cierta ambición de inteligencia lo mismo que de voluntad, sobre todo en los espíritus elevados. Se encuentran en Grecia ejemplos palpables de ese género de filosofías, particularmente en Pitágoras, en el que la superstición es de las más grandes y groseras; en Platón y en su escuela, en que es a la vez más manifiesta y peligrosa. Se encuentra también la superstición en ciertas partes de los otros filósofos, en las que se han introducido las formas abstractas, las causas finales y las causas primeras, y en las que se omite las causas medias y otras cosas importantes. Toda precaución para huir de tal peligro es poca; pues la peor cosa del mundo, es la apoteosis de los errores, y debe considerarse como el primer azote del espíritu, la autoridad sagrada concedida a vanas ficciones. Algunos modernos han incurrido en ese defecto con tal ligereza, que han intentado fundar la filosofía natural sobre el primer capítulo del *Génesis*, el *libro de Job*, y otros tratados de la Santa Escritura, interrogando la muerte en medio de la vida. Es tanto más necesario que de la mezcla impura de las cosas divinas y las humanas, salga no sólo una filosofía quimérica, sí que también una religión herética. Es, pues, un precepto muy saludable, contener la intemperancia del espíritu, no dando a la fe sino lo que es materia de fe.

66. Acabamos de hablar de la mala autoridad de las filosofías que están fundadas en nociones vulgares, en reducido número de experimentos, o sobre la superstición. Pero conviene también decir algunas palabras de la falsa dirección que de ordinario toma la contemplación del espíritu, sobre todo en la filosofía natural. El humano espíritu adquiere falsas ideas al ver lo que antecede en las artes mecánicas, en las que los cuerpos frecuentemente se transforman por composición y reparación, y se imagina que algo semejante se verifica en las operaciones de la naturaleza. De ahí se ha originado la ficción de los elementos y de su concurso para componer los cuerpos naturales. Por otra parte, cuando contempla el hombre el libre juego de la naturaleza, muy pronto encuentra las especies de las cosas, de los animales, de las plantas, de los minerales; y de ahí va fácilmente a pensar que existen en la naturaleza formas primordiales de las cosas que se esfuerza por realizar en sus obras, y que la variedad de los individuos proviene de los obstáculos que encuentra la naturaleza en su trabajo, de sus aberraciones, o del conflicto de las diversas especies y de una como fusión de las unas con las otras.

La primera idea nos ha valido las cualidades primeras elementales; la segunda, las propiedades ocultas y las virtudes específicas; una y otra llevan a un orden de vanas explicaciones en el que se apoya el espíritu, creyendo juzgar de una sola mirada las cosas y que le apartan de los conocimientos sólidos. Los médicos se consagran con más fruto al estudio de las cualidades segundas de las cosas y al de las operaciones derivadas, como *atraer, repeler, disminuir, espesar, dilatar, estrechar, resolver, precipitar* y otras semejantes; y si no corrompieran por esas dos nociones generales de cualidades elementales y de virtudes específicas, todas las que están bien fundadas, refiriendo las cualidades segundas a las cualidades primeras y a sus cuerdas sutiles e inconmensurables; si olvidando proseguirlas hasta las cualidades terceras y cuartas, pero rompiendo torpemente la contemplación, sacarían ciertamente mayor partido de sus ideas. Y no es solamente en las operaciones de las sustancias medicinales en donde hay que buscar tales virtudes; todas las operaciones de los cuerpos naturales deben ofrecerlas, si no idénticas, semejantes cuando menos.

Otro inconveniente mayor resulta aún de que se contempla e investiga los principios pasivos de las cosas, de los que se originan los hechos y no los principios activos, por los cuales, los hechos se realizan. Los primeros, en efecto, son buenos para los discursos; los segundos para las operaciones. Esas distinciones vulgares del movimiento en *generación, corrupción, aumento, disminución, alteración* y transporte, recibidas de la filosofía natural, no son de utilidad alguna. Ved, si no, todo lo que significan: si un cuerpo, sin experimentar otra alteración, cambia de lugar, hay transporte; si, conservando su lugar y su espacio, cambia de calidad, hay alteraciones; si de ese cambio resulta que la masa y la cantidad del cuerpo no es la misma, hay movimiento de aumento o disminución; si resulta cambiado hasta el punto de perder su especie y su substancia tomando otra, hay generación o corrupción. Pero éstas son consideraciones completamente vulgares sin raíz en la naturaleza; son sólo las medidas y los períodos, no las especies del movimiento. Nos hacen comprender bien el *hasta dónde*, pero no el *cómo* ni de *qué fuente*. Nada nos dicen de las secretas atracciones o del movimiento insensible de las partes; sólo cuando el movimiento presenta a los sentidos de una manera grosera los cuerpos en otras condiciones que las que antes afectaban, es cuando establecen dicha división. Cuando los filósofos quieren hablar de las causas de los movimientos y dividirlos conforme a sus causas, presentan por toda distinción, con negligencia extraña, la del movimiento natural o violento; distinción enteramente vulgar, pues el movimiento violento no es en realidad más que un movimiento natural, por el cual, un agente exterior pone, por obra suya, un cuerpo en distinto estado del que antes tenía.

Pero, prescindiendo de esas distinciones, si se observa, por ejemplo, que hay en los cuerpos un principio de atracción mutua de suerte que no consienten que la continuidad de la naturaleza se rompa o interrumpa y se produzca el vacío; o si se dice que existe en los cuerpos una tendencia a recobrar su dimensión o extensión naturales, de manera que si se les comprime o se les dilata de uno u otro lado, inmediatamente se esforzarán en entrar en su esfera y recobrar su extensión primitiva; o si se dice que existe en los cuerpos una tendencia a agregarse a las masas de naturaleza semejante, tendiendo los cuerpos densos hacia la órbita de la tierra; los cuerpos ligeros hacia la órbita celeste; esas distinciones y otras semejantes, serán los verdaderos géneros físicos de los movimientos. Los otros, al contrario, son puramente lógicos y escolásticos, como manifiestamente lo prueba la comparación entre las dos especies.

No es tampoco pequeño inconveniente no ocuparse en las filosofías más que en investigar y determinar los primeros principios, y en cierto modo los más remotos extremos de la naturaleza; siendo así que toda la utilidad y los recursos para las operaciones, estriba en el conocimiento de las causas intermedias. Resulta de este defecto, que no cesan los hombres de abstraer la naturaleza, hasta haber llegado a la materia *potencial* e informe; y por otra parte, no cesan de dividirla hasta que encuentran el átomo. Aun cuando estos resultados fuesen verdaderos, no podrían contribuir mucho a aumentar las riquezas del hombre.

67. Conviene también tener al espíritu en guardia contra los excesos de los filósofos, en lo que se refiere al fundamento de la certidumbre y las reglas de la duda; pues tales excesos parece como si consolidaran y en cierto modo perpetuaran los ídolos, imposibilitando todo ataque contra ellos.

Hay un doble exceso: el de los que deciden fácilmente y hacen dogmáticas y magistrales las ciencias, y el de los que han introducido la *acatalepsia* y un examen indefinido y sin término. El primero rebaja la inteligencia; el segundo la enerva. Así, la filosofía de Aristóteles, después de haber, a semejanza de los otomanos que degüellan a sus hermanos, reducido a la nada con implacables refutaciones todas las otras filosofías, estableció dogmas sobre todas las cosas, y formuló seguidamente de modo arbitrario, preguntas que recibieron sus respuestas, para que todo fuese cierto y determinado; uso que desde entonces se ha conservado en aquella escuela.

La escuela de Platón, por su parte, ha introducido la *acatalepsia*, al principio en burla y por ironía, en odio a los antiguos sofistas, Pitágoras, Hippias y los otros, que nada temían tanto como aparecer dudando sobre alguna cosa. Pero la nueva academia ha hecho un dogma de la *acatalepsia*, y se ha atenido a ella como verdadero método, con más razón sin duda que aquellos que se tomaban la licencia de resolver sobre todo; pues los académicos decían que ellos no hacían del examen una cosa irrisoria, como Pyrron y los escépticos, sino que sabían bien lo que debían considerar como probable, aunque nada pudiesen considerar como verdadero. Sin embargo, desde que el espíritu humano ha desesperado una sola vez de conseguir la verdad, todo languidece, y los hombres más bien se dejan arrastrar con facilidad a tranquilas discusiones, y a recorrer con el pensamiento la naturaleza que desfloran, que mantenerse en el rudo trabajo del verdadero método. Pero como hemos dicho desde el principio, y por ello trabajamos incesantemente, no conviene quitar a los sentidos y a la inteligencia del hombre, tan débiles por sí mismos, su autoridad natural, sino prestarle auxilios.

68. Hemos hablado de cada una de las especies de ídolos y de su vano brillo; conviene por formal y firme resolución, proscribirlos todos, y libertar y purgar definitivamente de ellos al espíritu humano, de tal suerte que no haya otro acceso al reino del

hombre, que está fundado en las ciencias, como no lo hay al reino de los cielos, *en el cual nadie es dado entrar sino en figura de niño.*

69. Pero las malas demostraciones son como el sostén y las defensoras de los ídolos, y las que en las dialécticas poseemos, no producen otro efecto que el de someter completamente el mundo a los pensamientos del hombre y los pensamientos a las palabras. Pero, por una secreta potencia, las demostraciones son la filosofía y la ciencia misma. Según sean bien o mal establecidas, son en consecuencia la filosofía y las teorías. Las de que nos servimos hoy en todo el trabajo por el cual sacamos experiencias y hechos de las conclusiones, son viciosas e insuficientes. Este trabajo se compone de cuatro partes y presenta otras tantas imperfecciones. En primer lugar, las mismas impresiones de los sentidos, son viciosas, pues los sentidos se engañan y son insuficientes. Es necesario rectificar sus errores y suplir su deficiencia. En segundo lugar, las nociones son mal deducidas de las impresiones de los sentidos, son mal definidas y confusas, mientras que conviene determinarlas y definirlas bien. En tercer lugar, es una mala inducción la que deriva los principios de las ciencias de una simple enumeración, sin hacer las exclusiones y las soluciones, o las separaciones de naturaleza necesaria. En fin, ese método de investigación y demostración, que comienza por establecer los principios más generales, para someterles en seguida y conformar ellos las leyes secundarias, es el origen de todos los errores y el azote de las ciencias. Pero ya hablaremos más detalladamente de todo esto, que sólo tocamos de paso, cuando después de haber acabado de purgar el espíritu humano, expongamos el verdadero método para interpretar la naturaleza.

70. La mejor demostración es, sin comparación, la experiencia, siempre que se atenga estrictamente a las observaciones. Pues si se extiende una observación a otros hechos que se cree semejantes a menos de emplear en ello mucha prudencia y orden, se engaña uno necesariamente. Además, el actual modo de experiencia es ciego e insensato. Errando los hombres al azar sin rumbo cierto, no aconsejándose más que de las circunstancias fortuitas, encuentran sucesivamente una multitud de hechos, sin que su inteligencia aproveche gran cosa de ello, a veces quedan maravillados, otras turbados y perdidos, y siempre encuentran algo que buscar más lejos. Casi siempre se hacen las experiencias con ligereza, como si se jugara; se varía un poco las observaciones recogidas, y si todo no sale a medida del deseo, se desprecia la experiencia y se renuncia a sus tentativas. Los que se consagran más seriamente a las experiencias con más constancia y labor, consumen sus esfuerzos todos en un orden único de observaciones, como Gilberto con el imán, los químicos con el oro. Obrar de esta suerte es ser muy inexperto y a la vez muy corto de vista, pues nadie busca la naturaleza de la cosa en la cosa misma, sino que al contrario, las investigaciones deben extenderse a objetos más generales.

Los que logran fundar una ciencia y dogma sobre sus experiencias, se apresuran a llegar con un celo intempestivo y prematuro a la práctica; no sólo por la utilidad y el provecho que esta práctica les reporta, si que también por alcanzar en una operación nueva, gajes ciertos de la utilidad de sus otras investigaciones, y también por poder vanagloriarse ante los hombres y darles mejor idea del objeto favorito de sus ocupaciones. Originase de esto, que, semejantes a Atalante, se apartan de su camino para coger la manzana de oro, y que interrumpen su carrera y dejan escapar la victoria de sus manos. Pero en la verdadera carrera de la experiencia, y en el orden según el que deben hacerse operaciones nuevas, es preciso tomar por modelo el orden y la prudencia divina. Dios el primer día, creó solamente la luz, y consagró a esta obra un día entero, durante el cual no hizo obra material alguna. Pues semejante, en toda investigación, es preciso descu-

brir ante todo las causas y los principios verdaderos, buscar los experimentos luminosos y no los fructíferos.

Las leyes generales bien descubiertas y bien establecidas, no producen una operación aislada, sino una práctica constante, y llevan tras sí las obras en gran número. Pero ya hablaremos más tarde de las vías de la experiencia, que son no menos obstruidas y dificultosas que las del juicio; en este momento sólo hemos querido hablar de la experimentación vulgar, como de un mal modo de demostración. El orden de las cosas exige que digamos ahora algunas palabras de los signos (mencionados antes) por los que se reconoce que las filosofías y los sistemas en uso nada valen, y sí las causas de un hecho a primera vista tan maravilloso e increíble. El conocimiento de los signos dispone el espíritu a reconocer la verdad, y la explicación de las causas destruye el aparente milagro; ambas a dos son razones bien poderosas para facilitar y hacernos menos violenta la proscripción de los ídolos y su expulsión del espíritu humano.

71. Las ciencias que tenemos nos vienen de los griegos casi por entero. Lo que los romanos, los árabes y los modernos han añadido a ellas, no es ni considerable ni de gran importancia; y cualquiera que sea el valor de las adiciones, siempre tienen por base las invenciones de los griegos. Pero la sabiduría de los griegos estribaba toda en la enseñanza y se nutría en las discusiones, lo cual constituye el género de filosofía más opuesto a la investigación de la verdad. Por esto es por lo que el dictado de sofistas que los que quisieron ser considerados como filósofos rechazaron despreciativamente haciéndolo caer sobre los antiguos retóricos, Gorgias, Pitágoras, Hippias, Polus, conviene a la familia entera, Platón, Aristóteles, Zenón, Epicuro, Theofrasto, y a sus sucesores Crysipo, Carneades y los demás. La sola diferencia entre ellos consiste en que los primeros recorrían el mundo y en cierto modo comerciaban, visitando las ciudades, ostentando su saber y pidiendo su salario; los otros al contrario, con más solemnidad y generosidad, permanecían en lugares fijos, abrían escuelas y enseñaban gratuitamente su filosofía. Pero unos y otros, aunque diferían en ciertos respectos, eran profesores, hacían de la filosofía objetos de discusiones, creaban y sostenían sectas y herejías filosóficas, de suerte que se pudo aplicar a todas sus doctrinas, el epigrama bastante justo de Denys referente a Platón: «Todo eso son discursos de viejos ociosos a jóvenes sin experiencia.» Pero los primeros filósofos de Grecia, Empédocles, Anaxágoras, Leucipo, Demócrito, Parménides, Heráclito, Xenófanes, Filolao y otros (omitimos a Pitágoras como entregado a la superstición), no han, que sepamos, abierto escuelas; sino que se aplicaron a la investigación de la verdad con menos ruido, con más severidad y sencillez; es decir, con menos afectación y ostentación. Por esto obtuvieron mejor resultado, a nuestro entender; pero en el transcurso del tiempo, su obra se destruyó por esas obras más ligeras que respondían mejor al alcance del vulgo y se acomodaban más a sus gustos. El tiempo, como los ríos, arrastró hasta nosotros en su curso todo lo ligero e hinchado, y sumergió cuanto era consistente y sólido.

Y sin embargo, esas mismas inteligencias sólidas, han pagado su tributo al defecto de su país; también ellas fueron solicitadas por la ambición y la vanidad de formar secta y recoger los honores de la celebridad. No hay que confiar en la investigación de la verdad, cuando se entrega a tales miserias; conviene también no olvidar el juicio, o mejor, esta profecía, de un sacerdote egipcio relativo a los griegos: «Siempre serán niños que jamás poseerán la antigüedad de la ciencia, ni la ciencia de la antigüedad.» Y es cierto que tienen los caracteres distintivos de los niños, siempre dispuestos a charlar e incapaces de engendrar; pues su ciencia está toda en las palabras, y es estéril en obras. He aquí por qué el origen de nuestra filosofía y el carácter del pueblo del que proviene, no son buenos signos en su favor.

72. El tiempo y la edad en que esta filosofía nació, no son para ella mejores signos que la naturaleza del país y del pueblo que la produjeron.

En aquella época no se tenía más que un conocimiento muy restringido y superficial de los tiempos y del mundo, cosa en extremo inconveniente, sobre todo para aquellos que todo lo reducen a la experiencia. Una historia que apenas se remontaba a mil años, y que no merecía el nombre de historia; fábulas y vagas tradiciones de la antigüedad: he aquí todo lo que tenían. Conocían sólo una pequeña parte de los países y de las regiones del mundo; a todos los pueblos del Norte les llamaban indistintamente Scitas; a todos los del Occidente, Celtas; más allá de las fronteras de Etiopía, las más próximas, nada conocían de África; nada de Asia, más allá del Ganges, conocían menos aún las provincias del nuevo mundo, ni por haber oído hablar de ellas, y menos aún por algún rumor incierto que tuviera algún valor; declaraban inhabitables muchos climas y zonas, en las que vivían y respiraban multitud de pueblos. Se hablaba entonces con elogio, como de cosa muy notable, de los viajes de Demócrito, Platón, Pitágoras, que no alcanzaban por cierto a mucha distancia, y que más bien que el de viajes, merecían el nombre de paseos. En nuestros días, por el contrario, es conocida la mayor parte del nuevo mundo, y conocidas también las regiones extrañas del antiguo, y ha aumentado el número de las observaciones en proporción infinita. Por esto, si a semejanza de los astrólogos, se quiere buscar signos o señales en los tiempos de su nacimiento, nada realmente favorable para esas filosofías se encontrará en ellos.

73. No hay signo más cierto ni de más consideración, que el que deriva de los resultados. Las invenciones útiles son como garantía y caución de la verdad de las filosofías. Pues bien, ¿podría demostrarse que de todas esas filosofías griegas y de las ciencias especiales que son su corolario, haya resultado durante tantos siglos, una sola experiencia que haya contribuido a mejorar y a aliviar la condición humana, y que se pueda referir ciertamente a las especulaciones y a los dogmas de la filosofía? Celso confiesa con ingenuidad y sabiduría, que se hizo al principio experimentos en medicina, y que los hombres formaron en seguida sistemas sobre aquellas experiencias, buscaron y establecieron las causas de ellas, y que no ocurrieron las cosas en un sentido inverso, pues la inteligencia comenzó por la filosofía y el conocimiento de las causas, deduciendo y creando de ellas experimentos.

He aquí por qué no hay que maravillarse de que los egipcios, que atribuían divinidad a los inventores de las artes, hayan consagrado más animales que hombres, pues los animales, por su natural instinto, han hecho muchos más descubrimientos que el hombre; mientras que los hombres con sus discursos y sus racionales conclusiones, han hecho pocos o ninguno.

Los químicos han obtenido algunos resultados, pero los deben más a circunstancias fortuitas y a las transformaciones de los experimentos, como los mecanismos que a un arte determinado y a una teoría regularmente aplicada; pues la teoría que han imaginado es más a propósito para turbar la experimentación que para reanudarla. Los que se dedican a la magia natural, como se dice, han hecho también algunos descubrimientos, pero de mediana importancia y que se asemejan mucho a la impostura. Así, lo mismo que es un precepto en religión, probar la fe por obras, en filosofía, a la que es precepto, se aplica perfectamente; es preciso juzgar de la doctrina por sus frutos y declarar vana a la que es estéril, y esto con tanta mayor razón, si la filosofía, en vez de los frutos de la viña y del olivo, produce las zarzas y las espinas de las discusiones y las querellas.

74. Es preciso también pedir señales a los progresos de las filosofías y de las ciencias, pues todo cuanto tiene sus fundamentos en la naturaleza, crece y se desarrolla, y todo cuanto sólo en la opinión se funda, tiene variaciones, pero no crecimiento. Por esto es por lo que, si todas esas doctrinas que se parecen a plantas arrancadas, tuvieran antes bien sus raíces en la naturaleza y hubiesen de ella tomado la savia, no habrían ofrecido el espectáculo que ofrecen; pronto hará dos mil años que las ciencias, detenidas en su marcha, permaneciendo poco menos que en el mismo punto, no han hecho progreso notable. En las artes mecánicas, que tienen por fundamento la naturaleza y la luz de la experiencia, se observa que ocurre todo lo contrario; esas artes, mientras responden a los gustos de los hombres, como animadas de cierto soplo, crecen y florecen sin cesar, groseras al principio, hábiles luego, delicadas, en fin, pero siempre progresando.

75. Hay todavía otro signo que apreciar, si es que conviene el nombre de signo a lo que más bien debe mirarse como un testimonio, como el más fundado de los testimonios todos: nos referimos a la propia confesión de los autores universalmente hoy respetados. Pues esos mismos hombres que con tanta seguridad hablan de la naturaleza de las cosas, cuando a intervalos entran en sí mismos, prorrumpan en quejas acerca de la sutilidad de la naturaleza, la oscuridad de los hechos y la enfermedad de la inteligencia humana. Si a lo menos esas quejas fueran sinceras, podrían apartar a los más tímidos de emprender nuevas investigaciones, y excitar a nuevos progresos a los espíritus más emprendedores y audaces. Pero no les basta esta confesión de su impotencia: lo que no han conocido o intentado ellos o sus maestros, lo rechazan fuera de los límites de lo posible, lo declaran, como autorizados por reglas infalibles, imposible de conocer o de hacer, armándose con orgullo y envidia extremados de la inconsistencia de sus descubrimientos para calumniar a la naturaleza y sembrar la desesperación en todos los espíritus. Así fue cómo se formó la nueva academia que profesó la doctrina de la *acatalepsia* y condenó a la humana inteligencia a eternas tinieblas. Así se acreditó la opinión de que las formas de las cosas o sus verdaderas diferencias, que son en realidad las leyes del acto puro<sup>5</sup>, no pueden ser descubiertas y están fuera del alcance del hombre. De ahí se originó en la filosofía práctica la opinión de que el calor del sol y la del fuego difieren en un todo, con objeto sin duda de que los hombres no crean que podrían, con ayuda del fuego, producir y crear algo semejante a lo que la naturaleza ofrece; y la otra opinión de que la composición tan sólo es obra del hombre, la combinación obra exclusiva de la naturaleza, a fin sin duda de que los hombres no esperen engendrar por arte los cuerpos naturales o transformarlos. Esperamos, pues, que por este signo se persuadirán fácilmente los hombres a no arriesgar sus fortunas y sus trabajos en sistemas no sólo desesperados, si que también de la desesperación engendradores.

76. Un signo que es preciso no echar en olvido, es la discordia extrema que ha reinado hasta poco ha entre los filósofos y la multiplicidad de las mismas escuelas, lo que prueba suficientemente que la inteligencia carecía de un camino seguro para elevarse de la experimentación a las leyes, puesto que un punto inicuo de filosofía (a saber, la misma naturaleza), fue presentada y explotada de tan diversas maneras y tan arbitrarias como erróneas. Y aunque en nuestros días los disentimientos y las variedades de dogmas en general, háyanse extinguido, en lo que respecta a los primeros principios y el cuerpo mismo de la filosofía, queda sin embargo, acerca de puntos particulares de doctrina, una innumerable multitud de cuestiones y controversias, de donde fácilmente puede dedu-

---

<sup>5</sup> Bacon entiende por *acto puro* el fenómeno simple separado de todo extraño elemento, y tal como un acto único puede producirle, según una regla determinada, que es la forma. Véase en el libro II, el aforismo 17. (Nota de A. Lorquet, traductor francés.)

cirse que nada hay de cierto ni exacto en las filosofías mismas y en las formas de demostración.

77. En cuanto a la idea generalmente admitida de que la filosofía de Aristóteles ha replegado hacia ella los espíritus, puesto que después de su aparición desaparecieron los sistemas anteriores, y que desde entonces acá no se ha visto nacer ningún otro que fuera preferible, de tal suerte, que parece también y tan sólidamente establecido que dicha filosofía haya conquistado a un tiempo el pasado y el porvenir, diremos ante todo, respecto a la desaparición de los sistemas antiguos después de la publicación de las obras de Aristóteles, que la opinión es falsa: los libros de los antiguos filósofos quedaron en pie largo tiempo después, hasta la época de Cicerón y durante los siglos siguientes; pero en el transcurso del tiempo, cuando el Imperio romano fue invadido por los Bárbaros y la ciencia humana fue como sumergida, entonces sólo las filosofías de Aristóteles y de Platón, como tablillas de materia más ligera, se salvaron sobre las olas de las edades. En lo que respecta al consentimiento prestado a esa doctrina, si bien se considera, la opinión común es otro error. El verdadero consentimiento es el que nace del acuerdo de los juicios formulados libremente y previo examen. Pero la gran mayoría de los que han abrazado la filosofía de Aristóteles, se han alistado en ella por prejuicios y bajo la fe de otro, han seguido y formado número más bien que conseguido. Que si el consentimiento hubiera sido verdadero y general, equivaldría a considerarlo por sólida y legítima autoridad, debiendo entonces más bien deducir fundada presunción en el sentido opuesto. En materias intelectuales, excepción hecha, sin embargo, de los asuntos divinos y políticos en los que el número de sufragios hace ley, es el peor de los augurios el consentimiento universal. Nada agrada tanto a la multitud, como lo que hiera la imaginación o esclaviza la inteligencia a las nociones vulgares, como hemos dicho más arriba. Se puede muy bien tomar a la moral para aplicarla a la filosofía, esta frase de Foción: «Cuando la multitud los aprueba o aplaude, hay que examinar en el acto a los hombres para saber en qué han faltado o pecado.» No hay signo más desfavorable que ese del consentimiento. Hemos puesto de manifiesto, pues, que todos los signos o indicios que se pueden aducir acerca de la verdad y exactitud de las filosofías y de las ciencias actualmente en predicamento, sea en sus orígenes, en sus resultados, en sus progresos, en las confesiones de sus autores, en los sufragios que han conquistado, son todos para ellas de mal augurio.

78. Es preciso hablar ahora de las causas de los errores y de su larga dominación sobre los espíritus. Estas causas son tan numerosas y potentes, que no hay por qué extrañarse de que las verdades por nosotros hoy propuestas, hayan escapado hasta aquí a la inteligencia humana; antes al contrario, se admirará uno de que hayan entrado al fin en la cabeza de un mortal, y se hayan ofrecido a su pensamiento; lo que, según nosotros, es más bien suerte que obra de la excelencia misma del espíritu, y debe ser considerado como fruto del tiempo mejor que como fruto del talento de un hombre.

Ante todo, en gran número de siglos, reflexionándolo bien, debe ser singularmente reducido; pues de esos veinticinco siglos que encierran aproximadamente toda la historia y trabajos del espíritu humano, apenas si se puede distinguir seis en que florecieran las ciencias, o encontraran tiempo favorable a sus progresos. Las edades, como las comarcas, tienen sus desiertos y sus eriales. No se pueden contar más que tres revoluciones y tres períodos en la historia de las ciencias: la primera, entre los griegos; la segunda, entre los romanos; y entre nosotros, naciones occidentales de Europa, la última: cada una abraza apenas dos siglos. En la Edad Media, la cosecha de las ciencias no fue ni abundante ni buena. No hay motivo para hacer mención de los árabes ni de los escolás-

ticos, que aquella época cargaron las ciencias de tratados numerosos, sin aumentar su peso. Así, pues, la primera causa de un tan insignificante progreso de las ciencias, debe ser legítimamente atribuida a los estrechos límites de los tiempos que fueron favorables a su cultivo.

79. En segundo lugar se presenta una causa que tiene por cierto, entre todas, gravedad extrema; a saber, que durante esas mismas épocas en que florecieron con más o menos brillo las inteligencias y las letras, la filosofía natural haya ocupado siempre el último rango entre las ocupaciones de los hombres. Y sin embargo, es preciso considerarla como madre común de todas las ciencias. Todas las artes y las ciencias arrancadas de esa fuente común, pueden ser perfeccionadas y recibir algunas útiles aplicaciones; pero no adquieren crecimiento alguno. Sin embargo, es manifiesto que después del establecimiento y desarrollo de la religión cristiana, la inmensa mayoría de los espíritus eminentes se volvió hacia la teología, que este estudio obtuvo desde entonces los estímulos más grandes y toda suerte de apoyos y que, por sí solo, llenó casi aquel tercer período de la historia intelectual de la Europa occidental, tanto más cuanto aproximadamente por aquella misma época, comenzaron las letras a florecer y a suscitarse la multitud de controversias religiosas. En la edad precedente, durante el segundo período, o época romana, las meditaciones y el esfuerzo de los filósofos, se dirigieron por completo a la filosofía moral, que era la teología de los paganos; casi todas las inteligencias más elevadas de aquellos tiempos, se entregaron a los negocios del Estado, a causa de la grandeza del Imperio romano, que exigía los cuidados de gran número de hombres. En cuanto a la época en que la filosofía natural apareció con gran esplendor entre los griegos, fue muy efímera, pues en los primeros tiempos, los siete sabios, como se les llamaba, todos, a excepción de Thales, se consagraron a la moral y a los derechos civiles; y en los últimos, después que Sócrates hizo descender la filosofía del cielo a la tierra, la filosofía moral adquirió mayor predicamento y apartó las inteligencias de los estudios naturales.

Pero ese mismo período en el que las investigaciones naturales fueron cultivadas, fue corrompido por las contradicciones y las manías de los sistemas que las esterilizaron. Así, puesto que, durante esos tres períodos la filosofía natural viose a no poder más descuidada o contrariada, no hay que asombrarse de que los hombres, ocupados en cosa diferente, no hayan realizado progresos en ella.

80. Añádase a esto que, entre los mismos hombres que cultivaron la filosofía natural, casi no ha habido, sobre todo en estos últimos tiempos, quien se haya consagrado a su estudio con inteligencia clara y libre de ulteriores miras, a menos que se cite por casualidad algún monje en su celda, o algún noble en su mansión.

En general, la filosofía natural sirvió de pasaje y como de fuente a otros objetos.

Y así, esa madre común de todas las ciencias, fue reducida, con indignidad extraña, a las funciones de servidora, para auxiliar las operaciones de la medicina o de las matemáticas y para dar a las inteligencias de los jóvenes que carecen de madurez, una preparación y como un primer baño que les pusiera en aptitud de abordar más tarde otros estudios con más facilidad y éxito. Con todo, nadie espere un gran progreso en las ciencias (sobre todo en su parte práctica), mientras que la filosofía natural no penetre en las ciencias particulares, y que éstas a su vez no vuelvan a la filosofía natural. Esta causa explica el porqué la astronomía, la óptica, la música, la mayor parte de las artes mecánicas, la misma medicina, y lo que parecerá más maravilloso aún, la filosofía moral y civil, así como las ciencias lógicas, no tienen casi profundidad, y se extienden todas sobre la superficie y las variedades aparentes de la naturaleza; pues esas ciencias particulares,

una vez se hubo establecido su división, y constituido cada una de ellas, no fueron nutridas por la filosofía natural, única que, remontando a las fuentes y a la inteligencia verdadera de los movimientos, de los rayos, de los sonidos, de la contextura y de la constitución íntima de los cuerpos, de las afecciones y de las percepciones intelectuales, hubiera podido darles nuevas fuerzas y un robusto crecimiento. No hay que maravillarse, pues, de que las ciencias no prosperen, cuando están separadas de sus verdaderas raíces.

81. Encontramos otra ocasión importante y poderosa del poco adelanto de las ciencias. Hela aquí: que es imposible avanzar en la carrera, cuando el objeto no está bien fijado y determinado. No hay para las ciencias otro objeto verdadero y legítimo, que el de dotar la vida humana de descubrimientos y recursos nuevos. Pero la mayoría no entiende así las cosas, y tiene sólo por regla el amor del lucro y la pedantería, a menos que de vez en cuando no se encuentre algún artesano de genio emprendedor y amante de la gloria, que persiga algún descubrimiento, lo que de ordinario no se puede conseguir sino a costa de un gran dispendio de sus recursos metálicos. Pero de ordinario, tanto dista el hombre de proponerse aumentar el número de los conocimientos y de las invenciones, que sólo toma de los conocimientos actuales aquellos que necesita para enseñar, para alcanzar dinero o reputación, u obtener cualquier provecho de ese género. Si entre tan gran multitud de inteligencias se encuentra una que cultive con sinceridad la ciencia por la ciencia misma, se observará que se afana más por conocer las diferentes doctrinas y los sistemas, que por investigar la verdad según las reglas vigorosas del verdadero método. Más todavía: si se encuentra algún espíritu que persiga con tenacidad la verdad, se verá que la verdad que busca es aquella que podría satisfacer su inteligencia y su pensamiento, dándole cuenta de todos sus hechos que son ya conocidos, y no aquella que ofrece en premios nuevos descubrimientos y muestra su luz en nuevas leyes generales. Así, si nadie ha determinado aún bien el fin de las ciencias, no es de extrañar que todos hayan errado en las investigaciones subordinadas a ese fin.

82. El objeto y fin último de las ciencias, han sido, pues, mal establecidos por los hombres; pero aun cuando los hubieren fijado bien, el método era erróneo e impracticable. Cuando se reflexiona acerca de ello, sobrecógele aún el estupor, viendo que nadie haya puesto empeño, ni ocupándose siquiera, en abrir al espíritu humano una vía segura, que partiese de la observación y de una experiencia bien regulada y fundada, sino que todo se haya abandonado a las tinieblas de la tradición, a los torbellinos de la argumentación, a las inciertas olas del azar y de una experiencia sin regla ni medida. Examínese con imparcialidad y atención cuál es el método que los hombres han empleado de ordinario en sus investigaciones y en sus descubrimientos, y se observará desde luego un modo de descubrimiento bien simple y desprovisto de arte, que es muy familiar a todas las inteligencias. Ese modo consiste, cuando se emprende una investigación, en informarse, ante todo, de cuanto los otros han dicho sobre el asunto, añadiendo en seguida sus propias meditaciones, agitando y atormentando mucho el espíritu e invocándole en cierto modo, para que pronuncie los oráculos; procedimiento que carece por completo de valor, y tiene por único fundamento las opiniones.

Tal otro emplea para hacer sus descubrimientos, la dialéctica, de la que sólo el nombre tiene alguna relación con el método que se trata de poner en práctica. En efecto, la invención en que termina la dialéctica, no es la de los principios y de las leyes generales de las que se pueden derivar las artes, sino la de los principios que están en conformidad con el espíritu de las artes existentes. En cuanto a los espíritus más curiosos e importunos que se imponen una tarea más difícil e interrogan a la dialéctica sobre el valor mis-

mo de los principios y de los axiomas de los que le piden la prueba, les remite, mediante una respuesta bien conocida, a la fe y como al respeto religioso que es preciso conceder a cada una de las artes en su esfera. Queda la observación pura de los hechos que se llaman *hallazgos*, cuando se presentan por sí mismos, y *experimentos* cuando se los ha buscado. Este género de experiencia no es otra cosa que una hoz rota, como se dice, y que esos tanteos, con los cuales un hombre procura en la oscuridad encontrar el camino, mientras que sería mucho más fácil y prudente para él esperar el día o encender una antorcha y proseguir su camino con la luz. El verdadero método experimental, al contrario, ante todo, enciende la antorcha, y a su luz muestra seguidamente el camino, comenzando por una experiencia bien regulada y profunda, que no sale de sus límites, en la que no se desliza el error. De esa experiencia, induce leyes generales, y recíprocamente de esas leyes generales bien establecidas, experiencias nuevas; pues el Verbo de Dios no ha obrado en el universo sin orden ni medida. Que cesen, pues, los hombres de maravillarse de no haber acertado con el camino de las ciencias, pues se han desviado del verdadero, olvidando y abandonando por completo la experiencia, o perdiéndose en ella como en un laberinto, y volviendo sin cesar sobre sus pasos, mientras que el verdadero método conduce al espíritu por un camino seguro a través de los bosques de la experiencia, a los campos dilatados e iluminados de los principios.

83. Este mal ha sido singularmente favorecido en su desarrollo por una opinión o un prejuicio muy antiguo, pero lleno de arrogancia y de peligro, que consiste en que la majestad del espíritu humano es rebajada si por largo tiempo se encierra en la experiencia y en el estudio de los hechos que los sentidos perciben en el mundo material; en que, sobre todo, esos hechos no se descubren sino con esfuerzo, sólo ofrecen al espíritu un vil sujeto de meditación, son muy difíciles de expresar, no sirven sino para oficios que se desdeñan, se presentan en número infinito, y ofrecen poco asidero a la inteligencia por su natural sutilidad. Por todas partes llegamos a la misma conclusión; que hasta hoy el verdadero camino ha sido no tan sólo abandonado, si que también ha estado vedado y cerrado; la experiencia menospreciada, o por lo menos mal dirigida, cuando no estuvo por completo olvidada.

84. Otra causa que detuvo el progreso de las ciencias, es que los hombres se vieron retenidos, como fascinados, por su ciego respeto por la antigüedad, por la autoridad de los que se consideraban como grandes filósofos, y en fin, por el general acatamiento que se les prestaba. Ya hemos hablado de ese común acuerdo de los espíritus.

La opinión que los hombres tienen de la antigüedad, se ha formado con excesiva negligencia, y ni aun se compadece bien con la misma expresión de *antigüedad*. La vejez y la ancianidad del mundo deben ser consideradas como la antigüedad verdadera, y convienen a nuestro tiempo más que a la verdad de la juventud que presenciaron los antiguos. Esta edad, con respecto a la nuestra, es la antigua y la más vieja; con respecto al mundo, lo nuevo es lo más joven. Ahora bien; así como esperamos un más amplio conocimiento de las cosas humanas y un juicio más maduro de un viejo que de un joven, a causa de su experiencia del número y de la variedad de cosas que ha visto, oído o pensado, del mismo modo sería justo esperar de nuestro tiempo (si conociera sus fuerzas y quisiera ensayarlas y servirse de ellas), cosas mucho más grandes que de los antiguos tiempos; pues nuestro tiempo es el anciano del mundo, y se encuentra rico en observación y experiencia.

Es preciso tener también en cuenta las largas navegaciones y los largos viajes tan frecuentes en estos últimos siglos, que han contribuido mucho a extender el conocimiento de la naturaleza, y producido descubrimientos de los que puede brotar nueva luz

para la filosofía. Más aún, sería vergonzoso para el hombre después de haberse descubierto en nuestro tiempo nuevos espacios del globo material, es decir, tierras, mares y cielos nuevos, que el globo intelectual quedara encerrado en sus antiguos y estrechos límites.

En cuanto a los autores se refiere, es una soberana pusilanimidad respetarles indefinidamente sus derechos y negárselos al autor de los autores, y por ello principio de toda autoridad: al tiempo. Se dice con mucha exactitud, que la verdad es hija del tiempo, no de la autoridad. Es preciso no sorprenderse si esa fascinación que ejercen la antigüedad, los autores y el consentimiento general, han paralizado el genio del hombre, hasta el punto de que, como una víctima de sortilegios, no puede ponerse en relación con las cosas.

85. No es sólo la admiración por la antigüedad, los autores y el acuerdo de las inteligencias, lo que han obligado a la industria humana a reposar en los descubrimientos ya realizados, si que también la admiración por las mismas invenciones, desde larga fecha y en cierto número adquiridas por el género humano. Ciertamente, el que se ponga ante los ojos toda esa variedad de objetos y ese lujo brillante que las artes mecánicas han creado y desplegado para adornar la vida del hombre, antes se inclinará a admirar la opulencia, que a reconocer la pobreza humana, sin notar que las observaciones primeras del hombre y las operaciones de la naturaleza (que son como el alma y el motor de toda esa creación de las artes), no son ni numerosas ni arrancadas de las profundidades de la naturaleza, y que el honor corresponde por lo demás, a la paciencia, al movimiento delicado y bien regulado de la mano y de los instrumentos. Es, por ejemplo, una cosa delicada y que denota mucho cuidado, la fabricación de relojes, que parecen imitar los movimientos celestes con los de sus ruedas y las pulsaciones orgánicas con sus pulsaciones sucesivas y regulares; y sin embargo, es un arte que descansa por completo en una o dos leyes naturales.

Por otra parte, si se examina la delicadeza de las artes liberales o la de las artes mecánicas en la preparación de las sustancias naturales, o cualquiera otra de ese género, como el descubrimiento de los movimientos celestes en astronomía, de los acordes en la música, de las letras del alfabeto (no usadas aún en China), en la gramática, o bien en artes mecánicas, los trabajos de Baco y de Ceres, es decir, la preparación del vino y la cerveza, las pastas de todo género, los manjares más exquisitos, los licores destilados, y otras invenciones de ese género; si se reflexiona al mismo tiempo cuántos siglos han sido necesarios para que esas artes, todas antiguas (excepto la destilación) llegasen al punto en que hoy se encuentran, sobre cuán pocas observaciones y principios naturales reposan, como ya para los relojes hemos dicho; aún más, si se examina con cuánta facilidad han podido ser inventadas, en circunstancias propicias y por ideas de repente nacidas en las inteligencias, desprenderáse uno de toda admiración y deplorará la desdicha del hombre, que, en tantos siglos, sólo ha obtenido tan exiguo tributo de descubrimientos. Y todavía, esos mismos descubrimientos de que hemos hecho mención, son más antiguos que la filosofía y que las artes de la inteligencia; de suerte, que, a decir verdad, cuando comenzaron las ciencias racionales y dogmáticas, se cesó de hacer descubrimientos útiles.

Si de los talleres nos trasladamos a las bibliotecas y admiramos al principio la inmensa variedad de libros que contienen, cuando se examine atentamente el asunto y el contenido de esos libros, se caerá asombrado en el extremo opuesto, y después de haber sido convencido de que son interminables las repeticiones, y de que los autores hacen y dicen siempre las mismas cosas, cesaremos de admirar la variedad de los escritos y se

declarará que es cosa de maravillarse de que asuntos tan mezquinos hayan hasta aquí exclusivamente ocupado y absorbido las inteligencias.

Si se quiere después dar un vistazo a estudios reputados más curiosos que sensatos, y penetramos un tanto en los secretos de los alquimistas y de los magos, tal vez no sepamos si reír o llorar ante semejantes locuras. El alquimista mantiene una eterna esperanza, y cuando el resultado no corresponde a sus deseos, acusa de ellos a sus propios errores; se dice que no ha comprendido bien las fórmulas del arte y de los autores; se sumerge en la tradición, y recoge con avidez hasta palabras que se dicen en voz baja al oído, o bien piensa que ha hecho al revés alguna cosa de sus operaciones, que deben ser minuciosamente reguladas, y comienza de nuevo y hasta el infinito su tarea. Y sin embargo, cuando en los accidentes de la experiencia da con algún hecho de aspecto nuevo o de una utilidad que no se puede negar, su espíritu se llena de satisfacción con ella, especie de encuentro, lo elogia, lo exalta y prosigue animado de esperanza. No es posible negar, sin embargo, que los alquimistas hayan realizado muchos descubrimientos y prestado verdaderos servicios a los hombres; pero se les puede también aplicar este apólogo del viejo que lega a sus hijos un tesoro enterrado en una viña, aparentando ignorar el sitio en que a punto cierto está; los hijos se dan buena traza en cavar la viña con sus propios brazos; el oro no aparece, pero de aquel trabajo nace una rica cosecha.

Los partidarios de la magia natural, que todo lo explican por las simpatías y las antipatías de la naturaleza, han atribuido a las cosas por vanas conjeturas hechas con extrema negligencia, virtudes y operaciones maravillosas; si han enriquecido la práctica con algunas obras, esas novedades son de tal género, que se las puede admirar, pero no servirse de ellas.

En cuanto a la magia sobrenatural (si es que merece que se hable de ella), lo que sobre todo debemos observar, es que no presenta más que un círculo de objetos bien determinados, en el que las artes sobrenaturales y supersticiosas en todos los tiempos y en todos los pueblos, y las mismas religiones, han podido ejercer y desplegar su prestigio. Podemos, pues, prescindir de ella. Tengamos en cuenta, sin embargo, que nada de maravilloso hay en que la creencia en una riqueza imaginaria haya sido causa de una miseria real.

86. La admiración de los hombres por las artes y las doctrinas, por sí misma bastante sencilla y casi pueril, se ha acrecentado con el artificio y la astucia de los que han fundado y propagado las ciencias. Nos las dan tan ambiciosamente y con tanta afectación nos las presentan a la vista, de tal suerte vestidas y con tan buena figura, que cualquiera las creería perfectas y del todo acabadas. Por su marcha y sus divisiones, parece que encierran y comprenden cuanto su objeto comporta. Y aunque sus divisiones están pobremente llenas y sus títulos reposen sobre cajas vacías, esto no obstante, para la inteligencia vulgar, tienen la forma y la apariencia de ciencias acabadas y completas.

Pero los que de los primeros, y en los tiempos más remotos, buscaban la verdad con mejor fe y con más éxito, tenían la costumbre de encerrar los pensamientos que habían recogido en su contemplación de la naturaleza en *aforismos* o breves sentencias esparcidas, que no ligaba método alguno; aquellos hombres no hacían profesión de haber abrazado toda la verdad. Pero de la manera como hoy se procede, no hay que sorprenderse de que los hombres nada busquen fuera de lo que se les da como obras perfectas y absolutamente acabadas.

87. Las doctrinas antiguas han visto acrecentarse su consideración y autoridad por la vanidad y ligereza de los que propusieron novedades, sobre todo en la parte activa y práctica de la filosofía natural; pues no han faltado en el mundo charlatanes y locos que,

en parte por credulidad, en parte por impostura, han agobiado al género humano con toda suerte de promesas y de milagros: prolongación de la vida, venida tardía de la vejez, alivio de los males, corrección de los defectos naturales, encantamiento de los sentidos, suspensión y excitación de los apetitos, iluminación y exaltación de las facultades intelectuales, transformación de las substancias, multiplicación de los movimientos, acrecentamiento a voluntad de su potencia, impresiones y alteraciones del aire, gobierno y dirección de las influencias celestes, adivinación del porvenir, reproducción del pasado, revelación de los misterios, y muchos otros por el estilo. Alguien ha dicho de esos autores de promesas sin equivocarse mucho en nuestra opinión, que existe en filosofía tanta diferencia entre esas quimeras y las verdaderas doctrinas, como la que existe en historia entre las proezas de Julio César y de Alejandro el Grande, y las proezas de Amadís de Gaula o de Arturo de Bretaña. En realidad aquellos ilustres capitanes hicieron cosas más grandes que las que se atribuyen a los héroes imaginarios, pero por medios menos fabulosos y en los que no entra tanto el prodigio. Sin embargo, no sería justo negarse a creer lo que hay de verdad en la historia porque las fábulas vengan a menudo a alterarla y corromperla. De todos modos no hay por qué sorprenderse de que los impostores que hicieron tales tentativas hayan ocasionado grave perjuicio a los nuevos esfuerzos filosóficos (sobre todo aquellos que prometían ser fecundos en resultados), hasta el punto de que el exceso de su picardía y la repugnancia que ha producido, anticipadamente han quitado toda grandeza a empresas de ese género.

88. Pero las ciencias han sufrido más aún por la pusilanimidad y la humildad y bajeza de las ideas que el espíritu humano se ha hecho favoritas. Y sin embargo (y esto es lo más deplorable) esa pusilanimidad no se ha hallado sin arrogancia y sin desdén.

Ante todo, es un artificio familiar a todas las artes, calumniar a la naturaleza en nombre de su debilidad, y de hacer de una imposibilidad que les es propia, una imposibilidad natural. Ciertamente es que el arte no pueda ser condenado si es él quien juzga. La filosofía que en la actualidad impera, alimenta asimismo en su seno ciertos principios que tienden nada menos, si no nos ponemos sobre aviso, que a persuadir a los hombres de que nada debe esperarse de las artes y de la industria verdaderamente difícil, y con lo cual la naturaleza sea sometida y atrevidamente domada, como lo hemos observado a propósito de la heterogeneidad del calor, del fuego y del sol, y de la combinación de los cuerpos. Juzgándolo bien, esas ideas equivalen a circunscribir injustamente el poder humano, a producir una desesperación falsa, e imaginaria, que no sólo destruya todo buen augurio, si que también arrebatase a la industria del hombre todos sus estímulos y todos sus alientos, y corte a la experimentación sus alas. Los que propagan sus ideas, preocupan solamente de dar a su arte reputación de perfección, esforzándose en alcanzar una gloria tan vana como culpable, fundada en el prejuicio de que cuanto hasta hoy no ha sido descubierto y comprendido, jamás podrá ser comprendido ni descubierto por el hombre. Si por casualidad una inteligencia quiere consagrarse al estudio de la realidad y hacer algún nuevo descubrimiento, propónese por único objeto perseguir y dar a luz un solo descubrimiento y nada más, como por ejemplo, la naturaleza del imán, el flujo y reflujo del mar, el tema celeste y otros asuntos de este género, que parecen tener algo de misterioso, y en los que hasta hoy hanse ocupado con poco éxito, mientras que es muy inhábil para estudiar la naturaleza de una cosa en ella sola, puesto que la misma naturaleza, que aquí parece oculta y secreta, allí es manifiesta y casi palpable; en este primer caso, la naturaleza excita la admiración; en el segundo, ni siquiera se fija uno en ella. Puede esto observarse en cuanto a la consistencia, en la que nadie para la atención cuando se presenta en la madera o en la piedra, y a lo que nos contentamos con dar el nombre de solidez, sin preguntarnos por qué no hay allí separación o solución de

continuidad; pero esa misma consistencia parece muy ingeniosa y muy sutil en las burbujas de agua que se forman en ciertas pelculillas artísticamente hinchadas en forma semiesférica, de manera que no presentan en algún breve espacio ninguna solución de continuidad.

Y ciertamente, todos esos fenómenos que pasan por secretos, son en otros objetos evidentes y están sometidos a la ley común; no se les comprenderá jamás si los hombres concentran todos sus experimentos y sus meditaciones sobre los primeros objetos. General y vulgarmente se considera en las artes mecánicas como invenciones nuevas, un hábil refinamiento de las antiguas invenciones, un aspecto más elegante que se les da; su reunión y combinación, el arte de acomodarlas mejor al uso, de producirlas en proporciones de volumen o de masa más considerables o más reducidas que de ordinario, y todos los otros cambios de esta especie.

No es, pues, extraño que las invenciones nobles y dignas del género humano, no hayan salido a luz cuando los hombres estaban satisfechos y encantados de esfuerzos tan débiles y pueriles, cuando creían haber perseguido y alcanzado con ello algo verdaderamente grande.

89. Debemos decir también que la filosofía natural ha encontrado en todo tiempo un terrible adversario en la superstición y en un celo religioso ciego e inmoderado. Hemos visto entre los griegos acusados de impiedad para con los dioses a los que primero revelaron a los hombres asombrados las causas naturales del rayo y de las tempestades; más tarde hemos visto excomulgados sin mayor razón, por algunos de los antiguos Padres de la Iglesia, a los que probaban por demostraciones evidentes, que ningún hombre de buen sentido se atrevería hoy a poner en duda, que la tierra es redonda, y que por consiguiente, existen antípodas.

Aún más; en el estado actual de las cosas, los teólogos escolásticos, con sus sumas y sus métodos, han hecho muy difícil y peligroso hablar de la naturaleza; pues redactando en cuerpo de doctrinas y bajo la forma de tratados completos toda la teología, lo que ciertamente era de su incumbencia, han hecho más aún, han mezclado al cuerpo de la religión, mucho más de lo que convenía la filosofía espinosa y contenciosa de Aristóteles.

Al mismo resultado llegaban, aunque de manera distinta, los trabajos de los que no han vacilado en deducir la verdad cristiana de los principios, y en confirmarla por la autoridad de los filósofos, celebrando con mucha pompa y solemnidad, como legítimo, ese consorcio de la fe y de la razón, lisonjeando las inteligencias con esa agradable variedad, pero mezclando también con ello las cosas divinas a las humanas, sin que hubiera la menor paridad entre el valor de unas y otras. Pero en esas especies de combinaciones de la filosofía con la teología, no están comprendidos más que los órganos filosóficos actualmente admitidos; en cuanto a las teorías nuevas, por grande que sea la superioridad que presenten, su fallo está anticipadamente pronunciado.

Finalmente, veréis la ineptitud de ciertos teólogos llevada al extremo de prohibir o poco menos toda filosofía, por purgada que esté. Unos temen sencillamente que el estudio demasiado profundo de la naturaleza, no arrastre al hombre más allá de los límites de moderación que le están prescritos, torturando las palabras de la Santa Escritura, pronunciadas contra los que quieren penetrar los divinos misterios para aplicarlas a los secretos de la naturaleza, cuya investigación no está en modo alguno prohibida. Otros, con más astucia, que si las leyes de la naturaleza son ignoradas, será mucho más fácil atribuir todos y cada uno de los acontecimientos a la potencia y al castigo de Dios, lo que, según ellos, es de grandísimo interés para la religión; y esto no es en realidad otra cosa más que *servirse de Dios para la mentira*. Otros temen que por el contagio del ejemplo,

los movimientos de las revoluciones filosóficas no se comuniquen a la religión, y determinen en ella trastornos de rechazo. Otros parecen temer que por el estudio de la naturaleza no se llegue a algún descubrimiento que derribe o cuando menos conmueva la religión, sobre todo en los espíritus ignorantes. Pero estos dos últimos temores nos parecen denotar una sabiduría bien terrestre, como si los que los han abrigado desconfiaren en el fondo de su espíritu y en sus secretos pensamientos, de la solidez, de la religión y del imperio de la fe sobre la razón, y en consecuencia temiesen para ellas algún peligro de la investigación de la verdad en el orden natural. Pero bien considerado, la filosofía natural es, después de la palabra de Dios, el remedio más cierto contra la superstición y al mismo tiempo el más firme sostén de la fe. Con razón sobrada se la da a la religión como la más fiel de las servidoras, puesto que la una manifiesta la voluntad de Dios y la otra su potencia. Es una gran frase aquella que dice: *Erráis, no conociendo la Escritura ni la potencia de Dios*, en donde están juntas y unidas por lazo imprescindible, la información de la voluntad y la meditación sobre la potencia. Sin embargo, no hay que sorprenderse de que los progresos de la filosofía natural hayan sido contenidos, cuando la religión, que tanto poder ejerce sobre el espíritu de los hombres, se ha visto inclinada y arrastrada contra ella por el celo ignorante y torpe de algunos.

90. Por otra parte, descúbrese que todo es contrario al progreso de las ciencias, en las costumbres y en los estatutos de las escuelas, de las academias, de los colegios y otros establecimientos semejantes, destinados a ser la residencia de los hombres doctos y el foco de la ciencia. De tal modo están en ellos dispuestos las lecturas y los ejercicios, que no puede el espíritu pensar ni estudiar, sea lo que fuere, fuera de aquellos hábitos. Si uno u otro se impone la tarea de usar de la libertad de su juicio, se crea una tarea solitaria, pues no puede esperar socorro alguno de la sociedad de sus colegas. Si aborda semejantes dificultades, habrá de reconocer que tales celo y magnanimidad, son serios obstáculos para su carrera; pues los estudios en aquellos establecimientos están encerrados en los escritos de ciertos autores, como en una prisión. Si alguno expresa una opinión diferente de la de ellos, se le acosa en el acto como a díscolo y sectario de novedades. Pero va gran diferencia entre el mundo político y el mundo científico: este último no peligra como el otro por un nuevo movimiento o por nuevas luces. En un Estado es temido el cambio, aun en sentido de mejorar, a causa de los trastornos que ocasiona; pues la fuerza de los estados radica en la autoridad, la concordancia de los espíritus, la reputación que se hayan conquistado, la opinión de su poderío, y no en las demostraciones. En las ciencias y en las artes, al contrario, como en las minas de metales, debe continuamente resonar el eco del ruido de nuevos trabajos de progresos ulteriores. Esto está en conformidad con la sana razón, pero se está lejos de acomodarse a ello en la práctica; y la dirección de las doctrinas, y esta policía de las ciencias de que hablamos, han detenido en gran manera los progresos.

91. Y aun cuando dejase de mirarse con prevención las nuevas tentativas de la inteligencia, todavía constituiría un obstáculo grande para el progreso de las ciencias, el dejar sin recompensa los esfuerzos de este género. El cultivo de las ciencias y el precio de ese cultivo, no están en una misma mano; las inteligencias elevadas son las que hacen progresar las ciencias; pero el precio y las recompensas de sus trabajos están en manos del pueblo y de los príncipes, que, salvo muy raras excepciones, son medianamente instruidos. Los progresos de este género, no sólo carecen de recompensa y no son remunerados por los hombres, si que también les falta los sufragios del público; como están, en efecto, por encima del alcance de la inmensa mayoría de los hombres, el viento

de las opiniones populares los derriba y los aniquila fácilmente. No debe maravillarnos, pues, que lo que no era honrado, no haya prosperado.

92. Pero el mayor de todos los obstáculos al progreso de las ciencias y a las conquistas factibles en su dominio, es la desesperación de los hombres y la presunción de imposibilidad. Los hombres prudentes y severos se entregan a ese género de estudios con mucha desconfianza, pensando siempre en la oscuridad de la naturaleza, en la brevedad de la vida, en los errores de los sentidos, en la fragilidad del juicio, en las dificultades de la experimentación y en todos los obstáculos de este género. Por esto creen que las ciencias tienen flujo y reflujo a través de las revoluciones de los tiempos y de las diversas edades del mundo, que en ciertas épocas progresan y florecen, y en otras languidecen y declinan, de suerte que llegadas a cierto grado y a cierto estado, les es imposible avanzar más.

Si alguien llega a esperar o a prometer más, creen que aquello es fruto de un espíritu que carece aún de madurez y no es dueño de sí; y que en aquellas empresas, los comienzos son brillantes, la prosecución penosa y el fin lleno de confusiones. Ahora bien, como esta manera de ver se impone fácilmente a los hombres graves y de elevada inteligencia, es preciso que nos aseguremos bien de que la reducción de una empresa excelente y admirable no rebaja ni altera la severidad de nuestro juicio, y que examinemos escrupulosamente qué esperanzas brillan en efecto para nosotros y hacia dónde se hallan; rechazamos, pues, toda esperanza cuyo fundamento no sea sólido; discutamos y pesemos las que más solidez aparenten ofrecer. Más aún, llamemos a consejo a la prudencia política que desconfía de lo que aún no ha visto, y siempre asegura algo mal de los negocios humanos. —Vamos, pues, a hablar de nuestras esperanzas: ya que no somos charlatanes, no queremos hacer violencia a los espíritus ni tenderles lazos, sino guiar por la mano a los hombres con su pleno consentimiento. Y aunque para infundir a los hombres firme esperanza, el medio más poderoso sea ciertamente conducirles, como lo haremos más tarde a presencia de los hechos, sobre todo tal como están dispuestos y ordenados en nuestras tablas de descubrimientos (lo que concierne a la segunda y más aún a la cuarta parte de nuestra *instauración*), puesto que esto no sean esperanzas, sino más bien en cierto modo la realidad misma; para proceder en todo con orden y calma, vamos a proseguir la tarea comenzada de preparar los espíritus. Dar a conocer nuestras esperanzas, entra y no por poco, en esta preparación. Sin ello todo cuanto hemos dicho, es más bien propio para afligir a los hombres (haciéndoles compadecerse de todas las ciencias en su presente estado, y redoblando en ellos el sentimiento y el conocimiento de su infeliz condición), que para avivar su celo y excitarles a hacer experiencias. Es preciso, pues, descubrir y proponer nuestras conjeturas, que prestan probabilidad a cuanto esperamos de esta nueva empresa, así como Colón, antes de su admirable travesía por el mar Atlántico, dio a conocer las razones que le persuadían de que se podía descubrir tierra y continentes nuevos más allá de los conocidos hasta entonces. Sus razones, al principio, fueron desatendidas, pero más tarde la experiencia las confirmó, y convirtiéronse en fuente y origen de las cosas más grandes.

93. Debemos comenzar por Dios; pues esta empresa, a causa de los excelentes bienes que encierra, está manifiestamente inspirada por Dios, que es el autor de todo bien y el padre de las luces. En las obras divinas todos los principios, por pequeños que sean, van a su fin. Y lo que se dice de las cosas espirituales, que el *reino de Dios llega sin que se le vea*, puede comprobarse en todas las grandes obras de la Providencia: el suceso se desliza tranquilamente, sin ruido, sin brillo y la obra se consuma antes de que los hombres hayan pensando en ella o la hayan observado. Debemos recordar también la profe-

cía de Daniel, sobre los últimos tiempos del mundo: *Pasarán muchos al otro lado y la ciencia se multiplicará*; con lo que significa manifiestamente, que entre en los destinos, es decir, en los planes de la Providencia, que el recorrer el mundo por entero, cosa que por tantas y lejanas navegaciones parece ya realizada, o a lo menos en plena ejecución, y el progreso de las ciencias, se verifiquen en la misma edad.

94. Seguidamente viene el motivo más poderoso de todos para fundar nuestras esperanzas, que se deduce de los errores del tiempo pasado y de los métodos ensayados hasta el día. Alguien ha encerrado en estas pocas palabras una excelente crítica de la mala administración de un Estado<sup>6</sup>. «Lo que es la condenación del pasado, debe ser la fuente de nuestra esperanza para el porvenir. Si hubiereis cumplido perfectamente vuestro deber, y los negocios públicos, sin embargo, no estuviesen en mejor estado, no sería posible esperar para ellos un porvenir mejor; pero como los negocios no están hoy en mal estado por la fuerza misma de las cosas, sino por vuestras faltas, se puede esperar que, vueltos de vuestros errores, corregidas vuestras inteligencias, tomarán un aspecto mucho más próspero.» De la propia suerte, si los hombres, durante tantos siglos, hubieran seguido el verdadero método de descubrimiento y de cultura científica, sin conseguir progreso alguno, sería ciertamente opinión audaz y temeraria esperar una mejora hasta el día desconocido. Pero se ha engañado uno de camino; si los hombres han consumido sus fuerzas en una dirección que a ninguna parte podía conducirles, dedúcese de ello que no es en las cosas mismas sobre las cuales no se extiende nuestro poder, donde existe la dificultad, sino en el espíritu humano y en la manera cómo se le ha ejercitado, cosa a que ciertamente podemos poner remedio. Será, pues, en extremo conveniente poner de manifiesto esos errores, pues tantos cuantos fuesen los obstáculos creados en el pasado, deberán ser los motivos de esperanza que para el porvenir se conciben. Y aunque hayamos dicho algo de ello más arriba, nos ha parecido útil explicarlo aquí brevemente y en términos claros y sencillos.

95. Las ciencias han sido tratadas o por los empíricos o por los dogmáticos. Los empíricos, semejantes a las hormigas, sólo deben recoger y gastar; los racionalistas, semejantes a las arañas, forman telas que sacan de sí mismos; el procedimiento de la abeja ocupa el término medio entre los dos; la abeja recoge sus materiales en las flores de los jardines y los campos, pero los transforma y los destila por una virtud que le es propia. Ésta es la imagen del verdadero trabajo de la filosofía, que no se fía exclusivamente de las fuerzas de la humana inteligencia y ni siquiera hace de ella su principal apoyo; que no se contenta tampoco con depositar en la memoria, sin cambiarlos, los materiales recogidos en la historia natural y en las artes mecánicas, sino que los lleva hasta la inteligencia modificados y transformados. Por esto todo debe esperarse de una alianza íntima y sagrada de esas dos facultades experimental y racional, alianza que aún no se ha verificado.

96. Hasta aquí, la filosofía natural jamás se ha encontrado pura, sino siempre infestada y corrompida: en la escuela de Aristóteles, por la lógica; en la escuela de Platón, por la teología natural; en el neoplatonismo de Proclus y de los otros, por las matemáticas, que deben terminar la filosofía natural, y no engendrarla y producirla. Pero debe esperarse aún mucho más de una filosofía natural pura y sin mezcla.

---

<sup>6</sup> Demóstenes, en la primera Filípica.

97. Nadie hasta aquí se ha encontrado con una inteligencia bastante firme y rigurosa para imponerse determinadamente la ley de destruir por completo en él todas las teorías y las nociones comunes, y aplicar de nuevo esa inteligencia purificada al estudio de los hechos. Y es porque la razón humana, en su actual estado, es un conjunto de nociones incoherentes, en el que la creencia de otro, la casualidad y las ideas pueriles que en nuestra infancia nos hemos formado, representan el principal papel.

Si un hombre de edad madura, en el goce de todos sus sentidos, purificada la inteligencia, se aplica de nuevo a la experiencia y al estudio de los hechos, debe asegurarse bien de su empresa. Ahí es donde nos atrevemos a prometernos la fortuna de Alejandro el Grande, y no se nos acuse de vanidad antes de habernos oído hasta el fin, que está hecho para proscribir toda vanidad.

Es cierto que Eschines habló así de Alejandro y de sus hechos. «Para nosotros, no vivimos una vida mortal, sino que hemos nacido para que la posteridad refiera de nosotros maravillas.» Como si hubiera visto milagros en las acciones de Alejandro.

Pero en las edades siguientes Tito Livio ha estado más en lo justo diciendo de Alejandro algo semejante a esto. «No es más que un héroe audaz que ha sabido despreciar los fantasmas.» Y es nuestra opinión que en las edades venideras se formulará de nosotros el siguiente juicio: «Que no hemos hecho nada de extraordinario; que solamente hemos reducido a su justo valor cosas de que se tenía una idea exagerada.» Sin embargo, como ya antes dijimos, no hay esperanza sino en una *regeneración* de las ciencias, que las haga salir de la experimentación según leyes fijas, y les dé así nuevo fundamento, en lo que, según universal confesión, creo que nadie ha pensado ni trabajado.

98. Pero la experiencia, a la que es preciso recurrir debidamente, no ha dado hasta aquí a la filosofía más que fundamentos muy débiles o nulos: no se ha buscando ni recogido aún gran cantidad de hechos y de materiales, cuyo número, género y certeza fueran en modo alguno suficiente y capaz para ilustrar y guiar al espíritu. Pero los hombres doctos, negligentes y fáciles a la vez, han recogido como rumores de la experiencia y recibido sus ecos y ruidos para establecer o confirmar su filosofía, y han dado no obstante a esos vanos testimonios todo el peso de una legítima autoridad; y a semejanza de un reino o de cualquier otro estado que gobernase sus consejos y sus asuntos, no con arreglo a las castas y a las relaciones de sus enviados o de mensajeros dignos de crédito, sino según los rumores públicos y las murmuraciones de las plazas, la filosofía ha sido gobernada, en lo que a experiencia respecta, con una negligencia reprensible. Nuestra historia natural nada investiga según las verdaderas reglas, ni comprueba ni cuenta, ni pesa, ni mide nada. Así, todo lo que es inestimado y vago en la observación, conviértese en inexacto y falso en la ley general. Si alguien se maravilla de lo que decimos, y si nuestras quejas parecen injustas a los que saben que Aristóteles, un hombre tan eminente y tan auxiliado por el tesoro de un rey tan grande, ha escrito con sumo cuidado una historia de los animales, y que otros muchos hombres, con mayor cuidado aún, aunque con menos estrépito, han añadido muchas cosas a esa historia, que también otros han escrito historias y numerosas descripciones de plantas, de metales y de fósiles, les diremos que no han entendido ni comprendido suficientemente de lo que aquí se trata. Una cosa es una historia natural hecha para ella misma, y otra una historia natural formada para dar luces al espíritu, con arreglo a las que la filosofía debe legítimamente constituirse. Estas dos historias naturales, que difieren bajo tantos otros aspectos, difieren sobre todo en que la primera contiene tan sólo la variedad de las especies naturales, y no las experiencias fundamentales de las artes mecánicas. En efecto, de igual suerte que en un Estado el alcance de cada inteligencia, y el genio particular de un carácter y de sus secretas inclinaciones se revela mejor en una época de agitación que en cualquier otra,

los secretos de la naturaleza se manifiestan mejor bajo el hierro y el fuego de las artes, que en el curso tranquilo de sus ordinarias operaciones. Así, pues, podrá confiarse en el futuro de la filosofía natural, cuando la historia natural, que es su base y fundamento, siga mejor método; mientras no, será infundada toda esperanza.

99. De otra parte, entre los experimentos relativos a las artes mecánicas, observamos una verdadera carencia de aquellos que más adecuados son para conducir al espíritu a las leyes generales. El mecánico que no se toma en absoluto la molestia de investigar la verdad, no presta atención ni pone la mano, más que en aquello que puede facilitar su trabajo. No se podrá concebir fundada esperanza en el progreso ulterior de las ciencias, hasta que se reciba y reúna en la historia natural una multitud de experiencias que en sí mismas no son de ninguna utilidad práctica, pero que tienen grandísima importancia para el descubrimiento de las causas y de las leyes generales; experiencias que nosotros llamamos *luminosas* para distinguirlas de las *fructíferas*, y que poseen la admirable virtud de no engañar ni alucinar jamás. Como su empleo no es producir una operación, sea la que fuese, sino revelar una causa natural, sea el que fuese el suceso, siempre responde bien a nuestros deseos, puesto que da una solución a la cuestión.

100. No sólo es preciso investigar y recoger mayor número de experiencia y de distinto género de las que hoy poseemos, si que también emplear un método completamente diferente, y seguir orden y otra disposición en el encadenamiento y la gradación de las experiencias. Una experiencia vaga que no tiene otro objeto que ella misma, como ya hemos dicho, es un simple tanteo, más propio para oscurecer que para ilustrar el espíritu del hombre; pero cuando la experimentación siga reglas ciertas y avance gradualmente en un orden metódico, entonces se podrá esperar mayor resultado de las ciencias.

101. Cuando los materiales de la historia natural, y de una experiencia tal como la reclama la obra verdadera de la inteligencia o la obra filosófica, sean recogidos y estén a nuestra disposición, es preciso no creer que baste entonces al espíritu operar sobre dichos materiales con sus solas fuerzas y la única ayuda de la memoria, como tampoco podría esperarse retener y poseer en la memoria la serie entera de alguna efeméride. Ahora bien, hasta aquí se ha meditado más que escrito para hacer descubrimientos, y nadie ha experimentado con la pluma en la mano; sin embargo, todo buen descubrimiento debe nacer de una preparación escrita. Cuando este uso se haya extendido, entonces podrá esperarse buenos resultados de la experiencia, grabada en fin por la pluma.

102. A más, como el número, y he dicho casi el ejército de hechos, es inmenso y está disperso hasta el punto de confundir la inteligencia, nada hay que esperar de bueno de las escaramuzas, de los movimientos ligeros y de los reconocimientos hechos a derecha y a izquierda por el espíritu, a menos que no obedezcan a un plan y estén coordinados en tablas especiales de descubrimientos, bien dispuestas y en cierto modo vivas, en las que vayan a reunirse toda las experiencias relativas al objeto de investigación, y que el espíritu se apoye en esas tablas bien ordenadas que preparan su trabajo.

103. Pero después de haber tenido a la vista un número suficiente de hechos metódicamente encadenados o agrupados, no conviene pasar en seguida a la investigación y descubrimiento de nuevos hechos o de operaciones del arte; cuando menos, si se pasa no conviene reposar el espíritu en ellos. No negamos que, cuando los conocimientos de todas las artes estén reunidos en un solo cuerpo, y ofrecidos así al pensamiento y al juicio de un solo hombre, se pueda, aplicando las experiencias de un arte a los otros, hacer

muchos y nuevos descubrimientos, útiles a la condición y bienestar del hombre, con la ayuda únicamente de esa experiencia que llamamos escrita; pero de todos modos se debe esperar de esa experiencia mucho menos que de la nueva luz de las leyes generales, inducidas legítimamente de esos hechos según un método positivo, leyes que a su vez indican y designan una multitud de hechos nuevos. El verdadero camino no es llano, tiene bajadas y subidas: sube primero a las leyes generales y baja en seguida a la práctica.

104. Sin embargo, no conviene permitir que la inteligencia salte y se remonte de los hechos a las leyes más elevadas y generales, tales como los principios de la naturaleza y de las artes, como se les llama, y dándole una incontestable autoridad, establezca según esas leyes generales, las secundarias, como siempre hasta ahora se ha hecho, a causa de estar inclinado el espíritu humano por tendencia natural, y además por estar formado y habituado a ello desde largo tiempo por el uso de demostraciones completamente silogísticas. Mucho habrá que esperar de las ciencias cuando el espíritu ascienda por la verdadera escala y por grados sucesivos, de los hechos a las leyes menos elevadas, después a las leyes medias, elevándose más y más hasta que alcance al fin las más generales de todas. Las leyes menos elevadas no difieren mucho de la simple experiencia; pero esos principios supremos y muy generales que la razón en la actualidad emplea, están fundados sobre nociones abstractas y carecen de solidez. Las leyes intermedias, al contrario, sobre los principios verdaderos, sólidos y vivientes en cierto modo, en los que descansan todos los negocios y las fortunas humanas; por encima de ellos, finalmente, están los principios supremos, pero constituidos de tal suerte, que no sean abstractos y que los principios intermedios los determinen.

No ya alas es lo que conviene añadir al espíritu humano, sino más bien plomo y peso para detenerle en su arranque y en su vuelo. Hasta hoy no se ha hecho, pero desde el punto en que se haga, podría esperarse algo mejor de las ciencias.

105. Para establecer las leyes generales, es preciso buscar otra forma de *inducción* distinta de la empleada hasta hoy, y que sirva no sólo para descubrir y constituir los principios, como se dice, sí que también las leyes menos generales, las intermedias, y todas, en una palabra. La inducción que procede por simple enumeración, es una cosa pueril que conduce sólo a una conclusión precaria, que una experiencia contradictoria puede destruir, y que dictamina muy a menudo acerca de un restringido número de hechos, y sólo sobre aquellos que por sí mismos se presentan a la observación. La inducción que ha de ser útil para el descubrimiento y demostración de las ciencias y de las artes, debe separar la naturaleza por exclusiones legítimas, y después de haber rechazado los hechos que convengan, deducir la conclusión en virtud de los que admita; cosa que nadie hasta el día ha hecho, como no sea Platón, que algunas veces se sirve de esta forma de inducción para sus definiciones y sus ideas. Mas para constituir completa y legítimamente esta inducción o demostración, es preciso aplicarle una multitud de reglas, que jamás ha imaginado hombre alguno; de suerte que es preciso ocuparse en ella mucho más de lo que jamás se hizo en el silogismo. De esta inducción debemos servirnos no sólo para descubrir las leyes en la naturaleza, sí que también para determinar sus nociones. Sobre esta inducción, pueden ciertamente fundarse legítimas esperanzas.

106. Al establecer leyes generales por medio de esta inducción, es preciso observar atentamente si la ley general que se establece, comprende sólo a los hechos de los que se la ha derivado y no excede de sus límites, o si los excede y tiene mayor alcance; que si tiene mayor alcance, es preciso examinar si confirma su extensión por la indicación

de hechos nuevos que puedan servirle de garantía, para evitar a la vez el inmovilizarnos en los conocimientos ya adquiridos, y estrechar sombras y formas abstractas y no objetos sólidos que tengan una realidad material. Cuando se sigan éstas, en fin, podrá brillar una legítima esperanza.

107. Debemos recordar aquí lo que antes hemos dicho referente a la extensión que es preciso dar a la filosofía natural y a la necesidad de referir a ella todas las ciencias particulares, para que no haya aislamiento y escisión en las ciencias, pues sin esto no se puede esperar grandes progresos.

108. Hasta aquí hemos demostrado cómo rechazando o corrigiendo los errores del pasado, se quita al espíritu todo motivo de desesperación y se hace nacer en él la esperanza. Es preciso ver ahora si la esperanza puede venirnos de otras partes además. Ante todo se nos presenta esta idea: que si se han hecho tantos descubrimientos útiles por casualidad, cuando los hombres lejos de buscarlos pensaban en muy distinta cosa, nadie puede dudar de que necesariamente deben hacerse muchos más descubrimientos, cuando los hombres los busquen intencionadamente, con orden y con método, no corriendo y revoloteando. Pues aunque pueda ocurrir una o dos veces que un hombre encuentre por casualidad lo que otro, a pesar de su arte, y de sus esfuerzos, no ha podido descubrir, sin embargo, sin duda alguna, lo contrario debe constituir la regla general. Así, pues, debe esperarse invenciones más numerosas, mejores y más frecuentes de la razón, de los esfuerzos del arte y de espíritus bien dirigidos que los persigan, que de la casualidad, del instinto de los animales, y de fuentes semejantes de las que hasta hoy han nacido todos los descubrimientos.

109. Debe también infundirnos esperanza, el que la mayor parte de los descubrimientos hasta hoy hechos sea de tal suerte, que antes de su invención a nadie se le hubiera ocurrido la idea de que pudiera pensarse seriamente en ellos, sino que, al contrario, se les hubiera despreciado como absolutamente imposibles. Acostumbran los hombres a hacer el papel de adivinos respecto a las cosas nuevas, a semejanza de los antiguos, y con arreglo a los caprichos de una imaginación formada y corrompida por ellos; pero nada tan falso como en género de adivinación, porque gran número de cosas que se va a buscar en las fuentes de la naturaleza, brotan por conductos hasta entonces ignorados.

Si alguien, por ejemplo, antes de la invención de los cañones, les hubiere descrito por sus efectos diciendo: se acaba de inventar una máquina capaz de conmovier y derribar desde lejos los muros de las fortificaciones más formidables, los hombres habrían pensado al momento en multiplicar y en combinar de mil maneras en su inteligencia las fuerzas de las máquinas de guerra, por medio de pesos, ruedas, impulsiones y choques; ¿pero quién de entre ellos hubiera pensado en el aire de fuego que se extiende y sopla con tanta violencia, ni qué imaginación se hubiera en ello fijado? No se tenía a la vista ejemplo alguno, como no fuese tal vez en los temblores de tierra y en el rayo, de los que los espíritus se habrían al punto separado, considerándolos como grandes acciones de la naturaleza que no es dado al hombre imitar. Del mismo modo, si antes del descubrimiento de la seda, alguien hubiese hablado de un hilo para la fabricación de vestidos y objetos, que aventaja en mucho al lino y a la lana en finura y en solidez a la vez, y a más en brillo y suavidad, hubieran creído los hombres que se hablaba de alguna planta oriental, o del pelo más delicado de algún animal, o de las plumas y del plumón de ciertos pájaros; pero seguramente que a ninguno se le hubiera ocurrido que se trataba de la obra de un gusanillo, y de una obra tan abundante que se renueva y reproduce todos los años.

Si por ventura alguno hubiese hablado de un gusano, habríanse burlado de él como de un visionario, defensor de las telas de araña de un nuevo género.

Igualmente, si antes de la invención de la brújula, hubiese dicho alguien que había inventado un instrumento con el cual podía uno fácilmente orientarse y marcar exactamente los puntos del cielo, al punto los hombres hubieran puesto en juego la imaginación para figurarse de cien diversas maneras un perfeccionamiento introducido en los instrumentos astronómicos; pero que se hubiera podido descubrir un indicador móvil que correspondiera tan perfectamente a los puntos celestes, y que, lejos de estar en el cielo, se componía de una piedra o de un metal, esto todo el mundo lo hubiera declarado increíble. He aquí descubrimientos, y tantos otros del mismo género, que durante tantos siglos se han ocultado al humano espíritu y que no provienen de la filosofía, como las artes lógicas, sino de la ocasión y del acaso; y estos descubrimientos son de tal especie, como ya dijimos, que no ofrecen absolutamente relación alguna con nada de lo que anteriormente se conocía, y en cuyas huellas no podía ponerse la inteligencia por ningún signo precursor.

Hay, pues, motivo fundado para creer que la naturaleza nos oculta aún una multitud de secretos de gran utilidad, que no tienen parentesco alguno ni similitud con los que nos ha revelado y que están fuera de todos los caminos recorridos por nuestra imaginación, los cuales no han sido todavía descubiertos; pero que sin duda se revelarán un día por sí mismos en el curso de los tiempos, como se revelaron los primeros secretos que se pueden descubrir inmediatamente por el método que proponemos.

110. Hay invenciones de otra suerte que prueban que el género humano puede tener a su alcance descubrimientos de gran importancia en que no se fijará y en que no soñará siquiera. Los descubrimientos de la pólvora para cañón, de la seda, de la brújula, del azúcar, del papel y otros semejantes, parecen apoyarse en el conocimiento de algunas cualidades secretas de la naturaleza; pero el arte de imprimir no tiene por cierto nada de misterioso y que no pueda ocurrirse a la inteligencia de cualquiera. Y no obstante, los hombres, no observando que los moldes de las letras, se disponen, es cierto, con más dificultad que se harán las letras mismas con la mano, sino que una vez dispuestos los moldes pueden servir para un infinito número de impresiones, mientras que las letras trazadas a mano sirven únicamente para un solo manuscrito; o tal vez no pensando en que se puede espesar la tinta de modo que tiña y no corre, sobre todo cuando las letras están invertidas y que la impresión se hace de abajo a arriba, los hombres, repetimos, han estado privados durante tantos siglos de esa magnífica invención que tan grandes servicios presta a la propagación de las ciencias.

Es propio de la inteligencia humana en descubrimientos ser tan ligera y mal regulada, que al principio desconfía de sí misma y no tarda mucho en despreciarse. Le parece primero que es increíble se pueda hacer tal descubrimiento; luego, cuando está realizando, al contrario, le parece que es increíble haya permanecido ignorado tanto tiempo. Infunde por cierto grandes esperanzas pensar que queda aún gran número de descubrimientos que hacer, que se pueden esperar no sólo de los procedimientos desconocidos para revelarlos, si que también del transporte, de la combinación y de la aplicación de los procedimientos conocidos por medio de la experiencia escrita de que hemos hablado.

111. He aquí otro motivo de esperanza: calcúlense infinitos gastos de inteligencia, de tiempo y de dinero que hacen los hombres para asuntos y estudios de una utilidad y de un valor inferior, y se comprenderá que si aplicasen sólo una parte de dicho esfuerzo intelectual, de dicho tiempo y de dicho dinero, a una obra sólida y sensata, no habría

dificultad que no venciesen. Presentamos esta observación, porque categóricamente declaramos que una serie de experimentos de historia natural, como nosotros la entendemos y tal como debe ser, es una gran obra, obra en cierto modo real, que exige mucho trabajo y muchos dispendios.

112. Nadie se asombre del gran número de hechos que ante todo debe nutrir nuestra esperanza. Los fenómenos particulares de las artes y de la naturaleza, son como batallones, respecto de las concepciones de la inteligencia, alejados y privados de la luz de los hechos. Por otra parte, el camino tiene una salida cierta y a la que casi llegamos; el otro, por el contrario, no tiene salida alguna y se repliega infinitamente sobre ella misma. Hasta aquí los hombres han hecho muy cortas paradas en la experiencia; apenas si la han desflorado; pero en cambio, han perdido infinito tiempo en meditaciones y en ficciones intelectuales. Pero si tuviéramos a nuestro lado alguien que pudiera responder a todas las cuestiones sobre los fenómenos naturales, antes de pocos años estarían descubiertas todas las causas y completas las ciencias.

113. Creemos también que nuestro propio ejemplo puede constituir para los hombres una causa de legítima esperanza; y no lo decimos para alabarnos, sino porque es útil decirlo. Que aquellos a quienes falta la confianza vuelvan los ojos a mí, que más que ningún hombre de mi época estoy engolfado en los negocios, que no tengo salud muy buena, lo cual me hace perder mucho tiempo; que por otra parte, habiendo entrado el primero en esta nueva carrera, no voy siguiendo las huellas de nadie, y carezco en absoluto de compañero en mi empresa y que, sin embargo, habiendo abordado resueltamente el verdadero método y sometido mi espíritu, he prestado, según creo, ciertos servicios efectivos, y que juzguen cuánto puede esperarse de los hombres desocupados, de la asociación de los trabajos, de la sucesión del tiempo, considerando los frutos que nosotros mismos hemos producido, sobre todo en una senda que no sólo es accesible a las inteligencias aisladas, como el método racional, sino en la que los trabajos y la labor de los hombres, principalmente en lo que concierne a la recolección de las experiencias, pueden perfectamente ser divididos y reunidos luego. Los hombres reconocerán finalmente sus fuerzas, cuando no recomienzen todos la misma obra, sino cuando se repartan entre sí la tarea común.

114. En fin, aun cuando de este *nuevo continente*, no soplara más que débil y casi imperceptible viento de esperanza, afirmamos sin embargo, que es preciso a toda costa intentar la prueba, a menos que nos reconozcamos bien miserables de corazón. No intentando la empresa, se corre otro peligro distinto al de fracasar; en el primer caso, aventuramos un bien inmenso; en el segundo sólo nos exponemos a algunas penas. Pero de lo que llevamos dicho, y aun de lo que hemos callado, resulta claramente que tenemos sobradas esperanzas legítimas para decidir, no sólo a un hombre de corazón a intentar la empresa, si que también para hacer creer en ella a un hombre prudente y cuerdo.

115. Hemos dicho lo suficiente para poner término a la desesperación, uno de los obstáculos más poderosos que se oponen y detienen el progreso de las ciencias. Hemos hablado también claramente de los signos y de las causas, de los errores, de la inercia y de la ignorancia, generalmente extendida; conviene ahora hacer observar que las más sutiles de esas causas, las que el vulgo no puede observar ni juzgar, deben ser atribuidas a lo que dijimos de los ídolos del espíritu humano.

Y aquí debe terminar la parte destructiva de nuestra *instauración*, que comprende tres críticas: crítica de la razón humana pura y abandonada a sí misma; crítica a las demostraciones, y crítica de las teorías o de las filosofías y doctrinas admitidas hasta hoy. Nuestra crítica ha sido lo que podía ser: fundada sobre los signos y la evidencia de las causas, pues toda otra crítica nos estaba vedada, ya que pensamos de distinta suerte que nuestros adversarios acerca del valor de los principios y del método de demostración. Ya es, pues, tiempo de llegar al arte y a las reglas de *la interpretación de la naturaleza*; mas antes nos resta alguna cosa que decir. Como nos hemos propuesto en este primer libro de los *Aforismos* preparar las inteligencias a comprender y recibir lo que seguirá, ahora que el terreno está desbrozado y completamente limpio, réstanos poner al espíritu en buena disposición y hacerle favorable a los principios que queramos proponerle. Toda empresa nueva encuentra obstáculos, no sólo en el sólido establecimiento de las antiguas doctrinas, si que también en la opinión previa y la idea falsa que de ella se ha formado uno. Debemos, pues, esforzarnos en dar de la doctrina que proponemos, una opinión exacta y buena, aunque provisional, y que dure hasta el momento en que la misma realidad aparezca ante los ojos.

116. Debemos, ante todo, rogar a los hombres que no crean que sea nuestra intención fundar una secta filosófica, a la manera de los antiguos griegos o de algunos modernos, como Selenio, Patricio, Severino; no es ese nuestro objeto, y creemos que no importa gran cosa a los asuntos humanos saber cuáles son las opiniones abstractas de una inteligencia sobre la naturaleza y los principios de las cosas; y no hay duda alguna en cuanto a los sistemas de este género, que se podría resucitar muchos antiguos y crear otros muchos nuevos, del mismo modo que se puede imaginar muchos temas celestes que se ajusten bien a los fenómenos y difieran todos entre sí.

A nosotros nos importan poco esas cosas sometidas a la opinión, y al mismo tiempo muy inútiles. Nuestro objeto, antes al contrario, es ver si podemos dar al poderío y a la grandeza del hombre fundamentos más sólidos, a la que extender su dominio. Y aunque por varias partes y en asuntos especiales, hayamos llegado a resultados más verdaderos, más ciertos (a lo menos en nuestro sentir) y al mismo tiempo más útiles que los que actualmente circulan entre los hombres, y debamos reunir estos resultados en la quinta parte de nuestra *instauración*<sup>7</sup>, no proponemos, sin embargo, ninguna teoría universal y completa. Es más, creemos que no ha llegado aún el tiempo de tal teoría. Todavía más, no creemos que nuestra vida se prolongue lo suficiente para dar la última mano a la sexta parte de la *instauración*, consagrada a la filosofía fundada sobre la legítima interpretación de la naturaleza; pero bastante será para nosotros llegar a resultados prudentes y útiles en la esfera intermedia, esparcir en la posteridad algunas semillas puras de verdad, y no hacer falta a la entrada de esa era de grandes cosas.

117. Pero así como no queremos fundar secta, tampoco prometemos beneficiar al hombre con nuevas invenciones. Podría, sin embargo, decírseles, que hablamos tan a menudo de obras y a ellas lo referimos todo, que deberíamos presentar algunas como prenda. Pero nuestro método y nuestro espíritu (lo hemos con frecuencia declarado categóricamente y lo repetimos todavía), no estriba en deducir obras de las obras o experiencias de las experiencias, como hacen los empíricos, sino en deducir de las obras y de las experiencias las causas y las leyes generales, y recíprocamente de las causas y de las leyes generales, obras y experiencias nuevas. Y aunque en nuestras tablas de descubrimientos, que constituyen la cuarta parte de la *instauración*, y en los hechos particulares

---

<sup>7</sup> Bacon no terminó, desgraciadamente, la obra que traducimos.

escogidos para ejemplos y presentados en la segunda, y también en nuestras observaciones sobre la historia, en la tercera parte de esta obra descritos, todo hombre de una perspicacia y de una habilidad mediana, puede encontrar por doquier importantes invenciones indicadas y designadas, confesamos ingenuamente que la historia natural, que los libros y nuestras experiencias propias hasta el día nos han facilitado, no es ni sobrado abundante ni bastante cierta para servir y satisfacer a una legítima interpretación de la naturaleza.

He aquí por qué, si alguno se siente más inclinado y más apto para las artes mecánicas, y se reconoce sagacidad bastante para indagar las invenciones a simple vista de la experiencia, le permitimos y le abandonamos la tarea de recoger, como de paso, en nuestra historia natural y en nuestras tablas, una multitud de hechos y darles una aplicación práctica, pues el verdadero método da de esta suerte, antes de término, intereses provisionales. Para nosotros, que miramos más alto, es de deplorar el tiempo que pierde la inteligencia en recoger de esa suerte frutos anticipados, como los dorados globos de Atalante. Nosotros no tenemos el deseo de poner de manifiesto, con pueril alegría, manzanas de oro; todo para nosotros estriba en el tributo del arte sobre la naturaleza; ni nos apresuramos a recoger simple fruto o cosecha no sazónada, sino que la dejamos madurar para recolectarla.

118. Se podrá también sin duda alguna observar, recorriendo nuestra historia natural y nuestras tablas de descubrimientos, algunas experiencias poco ciertas o aun completamente falsas; y en su consecuencia, acaso se crea que nuestros descubrimientos reposan sobre fundamentos falsos o dudosos. Pero no hay nada de eso; semejantes imperfecciones son inevitables al principio. Es como cuando en la escritura o en la impresión hay una letra o dos mal formadas o mal colocadas, que el lector de ordinario sin dificultad las corrige a simple vista. Que la inteligencia tenga presente, pues, que puede haberse deslizado alguna experiencia falsa en la historia natural, de la que pronto la arrojará con facilidad el descubrimiento de las causas y de los principios. Es, sin embargo, cierto, que si la historia natural y las experiencias estuviesen llenas de errores que con frecuencia se repitiesen, no habría esfuerzo de inteligencia sin recurso de arte capaz de corregirlo y restituir la verdad. Así, pues, si en nuestra historia natural que ha sido formada y examinada con tanto cuidado, severidad y casi religiosidad, aparecen algunos hechos erróneos o inventados, ¿qué no deberemos decir de la historia natural vulgar que, a costa de la nuestra, se ha mostrado tan negligente y tan fácil, o de la filosofía y de las ciencias fundadas sobre tales montones de arena, o mejor dicho, sobre tales sirtes? No se alarme, pues, nadie por lo que hemos dicho.

119. Se encontrará también en nuestra historia natural muchas cosas de escasa importancia y vulgares o viles y bajas, o muy sutiles, y de pura especulación y casi de aplicación nula; cosas todas que podrían desanimarnos.

En cuanto a los asuntos que parezcan vulgares, debemos hacer observar que, ordinariamente no se hace otra cosa sino referir y acomodar las causas de los fenómenos raros a los hechos que se producen frecuentemente, y que jamás se buscan las causas de los sucesos frecuentes que se admiten como hechos acordados y comprobados.

Así, por ejemplo, no se investiga las causas de la gravedad, de la rotación de los astros, del calor, del frío, de la luz, de la dureza, de la blandura, de la rareza, de la densidad, de la licuación de la consistencia, de la semejanza y, en fin, de la organización; sino que admitiendo todos estos hechos como manifiestos y evidentes por sí mismos, se razona y se discute sobre los otros fenómenos que no son tan familiares ni frecuentes.

Como nosotros estamos ciertos de que no se puede formular juicio alguno sobre los fenómenos raros y extraordinarios, y menos aún sacar a luz hechos nuevos, si no se reconoce las causas de los fenómenos vulgares, y si no se ha descubierto legítimamente, y profundizándolos, las causas de las causas, hemos necesariamente incluido en nuestra historia los hechos más vulgares. Por otra parte, no conocemos obstáculo mayor al progreso de la filosofía, que esa costumbre de no observar y estudiar atentamente las cosas que son familiares y frecuentes, fijándose en ellos de paso sin investigar las causas: el verdadero método exige tanta atención para profundizar los hechos conocidos como para investigar los desconocidos.

120. En cuanto a la utilidad y a la bajeza de las cosas, para las que es preciso pedir gracia anticipadamente, declaramos que su lugar está tan bien marcado en la historia natural, como el de las cosas más magníficas y más preciosas. La historia natural no se mancha por ello en modo alguno; la luz del sol penetra lo mismo en los palacios que en las cloacas, sin mancharse jamás. No elevamos un capitolio ni dedicamos ninguna pirámide al orgullo humano, sino que fundamos en la inteligencia humana un templo santo a imagen del mundo. Imitamos a nuestro modelo. Todo lo que es digno de la existencia, es digno de la ciencia, que es la imagen de aquélla. Lo mismo existen las cosas viles que las magníficas. Aún más; así como a las veces aromas exquisitos emanar de ciertas sustancias pútridas, como el almizcle y la algalia, del mismo modo de hechos viles y repulsivos salen algunas veces la luz más pura y el más hermoso conocimiento. Pero hemos insistido ya demasiado en este asunto, pues ese género de desdén sólo es propio de los niños y de las mujeres.

121. Pero hay una prevención que es preciso examinar con mayor cuidado. El espíritu vulgar, y aun inteligencias más elevadas, que no salen del círculo habitual de la experiencia, acaso encuentren en nuestra historia muchas cosas con afán buscadas y que les parecerá satisfacen sólo una vana curiosidad. Por esto hemos dicho, y repetimos ante todo, acerca de este asunto, que al comienzo de nuestra empresa y durante algún tiempo, buscaremos sólo las experiencias *luminosas* y no las fructíferas, a ejemplo de la creación divina, que, como antes dijimos, el primer día sólo produjo la luz y la consagró un día entero, en el que no mezcló a esta obra pura absolutamente ninguna obra material.

Si alguien, pues, se imagina que experiencias de esta suerte no son de utilidad alguna, es como si dijera de la luz que de nada sirve porque nada tiene sólido ni material. En verdad conviene decir que el conocimiento de las naturalezas simples, bien profundo y definido, es como la luz que da acceso al secreto santuario de las obras; encierra en su potencia y arrastra tras sí todos los ejércitos y batallones de los nuevos descubrimientos, y los orígenes y principios más elevados, y con todo, por sí misma, no es de gran aplicación. Las letras del abecedario, tomadas aisladamente, nada significan ni son de uso alguno y, sin embargo, entran como materia prima en la composición y arreglo de todo discurso. Las semillas, que tanto valor en germen encierran, no tienen uso por sí mismas, sino cuando se desarrollan. Y los rayos dispersos de la luz, si no se reúnen, no pueden producir sus beneficios.

Si nos ofendemos de ciertas sutilidades especulativas, ¿qué diremos de los escolásticos que parte tan inmensa han atribuido a las sutilidades? Pero sus sutilidades estribaban todas en las palabras o a lo menos en las nociones vulgares, lo que viene a ser lo mismo, y no en las cosas y en la naturaleza; no tenían utilidad alguna en su origen ni en sus consecuencias; o eran sutilidades de momento inútiles, pero que debieran dar frutos infinitos algún día, como las de que nosotros hablamos. Téngase la seguridad de que toda la utilidad de las discusiones y de las concepciones del espíritu, es tardía y viene a des-

tiempo y que el verdadero tiempo de la sutilidad es aquel en que se examina los títulos de la experiencia, y en que se deduce de ellos las leyes generales; la otra sutilidad envuelve y estrecha la naturaleza, pero no la abarca ni subraya, y nada tan exacto como aplicar a la naturaleza lo que de ordinario se dice de la ocasión o de la fortuna: *tiene larga cabellera por delante y es calva por detrás*. Finalmente, debemos decir del desprecio en historia natural por las cosas vulgares o viles, o muy sutiles, e inútiles al principio, lo que decía una mujer, y debemos considerar sus palabras como un oráculo, a un príncipe envanecido por su grandeza, que rechazaba su petición como indigna de la majestad de un monarca y muy por bajo de él; *deja, pues, de ser rey*; tan cierto es que no se puede obtener y ejercer imperio sobre la naturaleza, si se desprecia ciertas cosas como insignificantes o bajas.

122. Aún otra prevención. Se dirá que es bien extraordinario y duro que derribemos así a la vez todas las ciencias y todos los autores, y esto sin llamar en nuestra ayuda a ninguno de los antiguos que nos sirva de amparo, sino por nuestras solas y exclusivas fuerzas.

No desconocemos que si hubiéramos querido obrar con menos buena fe, hubiéramos podido hallar lo que hoy nos proponemos en los siglos antiguos antes de la época de los griegos, cuando florecían, pero sin ruido, sobre todo las ciencias naturales no invadidas aún por las flautas y trompetas de los griegos, o bien, en parte al menos, en algunos griegos, y sacar de ello autoridad y honor, como hacen los hombres nuevos que se forjan una nobleza a favor de una genealogía que les hace descender de alguna raza antigua. Pero nosotros, convencidos de la evidencia de nuestros principios, rechazamos toda ficción, toda impostura, y no creemos que nuestra empresa esté más interesada en saber si los descubrimientos nuevos fueron en otro tiempo conocidos de los antiguos, y se han extinguido y renovado a través de los acontecimientos y las edades del mundo, que lo están los hombres en saber si el nuevo mundo es la antigua isla Atlántida y fue conocido de los antiguos, o si ha sido recientemente descubierto por primera vez. Los descubrimientos deben solicitarse de la luz de la naturaleza, y no de las tinieblas de la antigüedad.

En cuanto al conjunto de la crítica, es muy cierto que para el que maduramente examina la cosa, hay en su abono más razón y modestia obrando así de un solo golpe, que si fuese destruyendo parcialmente las autoridades antiguas. Si los errores no hubieran tenido su origen en las primeras nociones, hubiera sido imposible que ciertos descubrimientos felices no hubiesen puesto remedio al mal. Pero como todo descansa sobre errores fundamentales y los hombres descuidaron y pasaron en silencio la naturaleza y la realidad, antes que formar un juicio erróneo de ella, no es extraño que no llegaran a término de lo que no les preocupaba en modo alguno, ni llegaran a un fin que no se habían propuesto, ni al cabo de un camino en que no habían entrado y del que apartado se habían.

¿Se nos acusa de presunción? Ciertamente, que si alguien se alaba de poder por la firmeza de su pulso y la seguridad de su golpe de vista, trazar mejor que otro alguno en el mundo una línea recta y un círculo perfecto, se establece en ese caso comparación entre el talento; pero si alguien afirma que puede, con ayuda de la regla y del compás, trazar una línea más recta y un círculo más perfecto que lo podría hacer otro alguno, con la sola habilidad de su ojo y de su mano, ciertamente en este caso sólo se le acusará de fanfarronería. Esto que decimos aquí no se aplica sólo a este primer esfuerzo por el que abrimos la carrera, si que también a los trabajos de cuantos en ellos nos sigan. Nuestro método de descubrimientos iguala, o poco menos, todas las inteligencias, y no deja gran cosa a su natural excelencia, pues quiere que todo se realice mediante reglas y demos-

traciones fijas. He aquí por qué, como más de una vez hemos dicho, hay en nuestra obra más dicha que talento; es más bien fruto de tiempo que de nuestra inteligencia. El azar entra lo mismo en los pensamientos del hombre que en sus acciones y en sus obras.

123. De nosotros podemos decir lo que un tal decía en chanza: «No es posible tener la misma manera de ver, cuando unos beben vino y otros agua.» Esta frase resuelve perfectamente la dificultad. Los otros hombres, tanto los antiguos como los modernos, han bebido en las ciencias un licor indigesto, como el agua, que corría espontáneamente de la inteligencia, o sacado a bomba por las ruedas de la dialéctica de una especie de pozos; nosotros, bebemos y vertemos un licor extraído de infinitud de uvas, todas maduras, y en punto, recogidas en racimos de todo género, exprimidas en la prensa, sosegado y clarificado luego en las cubas. No hay, pues, que maravillarse de que no podamos entendernos unos con otros.

124. Se podrá pretender también que no hemos fijado a las ciencias su mejor y más verdadero objeto, devolviéndonos así una crítica que hemos dirigido a las otras doctrinas. Se dirá que la contemplación de la verdad tiene más seguridad y nobleza que toda la utilidad y grandeza de las operaciones de la industria; que esa larga y cuidadosa permanencia en la experiencia y la materia, y el tropel de fenómenos que se acosan, clava, en cierto modo, el espíritu a la tierra, o más bien le sumerge en un tártaro de confusiones y perturbación, le priva de la severidad y de la tranquilidad de la sabiduría abstracta, que es un estado mucho más divino.

Coadyuvamos a esta manera de pensar y perseguimos ante todo y sobre todo el hermoso fruto que se alaba. Nosotros queremos grabar en la inteligencia humana una fiel imagen del mundo, cual es en realidad, y no tal cual puede fingírsele la imaginación de cada uno. Ahora bien, para llegar ahí no hay otro medio que hacer del mundo una disección y una anatomía muy exactas. Es preciso soplar sin piedad sobre esas especies de mundos y esos signos de creaciones que ineptamente ha edificado la imaginación humana en las filosofías. Que conozcan los hombres, como antes hemos dicho, la diferencia que existe entre los ídolos del espíritu humano y los ídolos del entendimiento divino. Los unos sólo son abstracciones arbitrarias, los otros son los verdaderos sellos del Creador sobre sus criaturas, impresos, grabados y perfectos en la materia por líneas verdaderas y exquisitas. Por esto, es por lo que las cosas están aquí en su realidad desnuda, hasta la verdad y la misma utilidad, y las invenciones deben ser más estimadas como prendas de la verdad, que como bienhechoras de la vida.

125. Tal vez se nos objete también, que hacemos poco más o menos lo que otros ya hicieron y que los antiguos han seguido el mismo método. Y ciertas inteligencias podrán imaginar que es verosímil que después de tantos movimientos y esfuerzos, acabaremos, finalmente, en alguno de los sistemas que vio florecer la Grecia, pues se dirá: los antiguos, en el comienzo de sus meditaciones, reunían gran número de hechos y de ejemplos, formaban las tablas de los mismos, y los clasificaban por orden y por capítulos; después deducían de ahí sus filosofías y sus artes, no decidiéndose sino previa información, y sembrando los ejemplos en sus escritos para probar sus aserciones y aclarar sus ideas; pero creían que hubiera sido inútil y fatigoso producir todos los hechos observados y dar a luz las complicaciones completas que de ellos habían compuesto; hicieron lo que de ordinario se hace cuando se levanta un edificio: después de haberlo terminado, se retira el andamiaje y las escalas. Y ciertamente no es necesario creer que hayan seguido otro procedimiento. Pero a menos que se haya olvidado lo que anteriormente hemos dicho, se contestará fácilmente a esta objeción, o mejor dicho, escrúpulo.

Reconocemos también nosotros entre los antiguos, y se encuentra en sus libros un método de investigaciones y de invención. Pero este método, consistía en remontarse de ciertos ejemplos y de algunos hechos (a los cuales se agregaba las nociones comunes, y probablemente algunas de las opiniones admitidas y más en favor) a las conclusiones más generales y a los principios fundamentales de las ciencias, y en deducir de esos principios, elevados a la categoría de axiomas incontestables, las verdades secundarias y las inferiores, por una serie de deducciones; y estas nociones así adquiridas, constituían sus artes. Si se les proponían hechos nuevos o ejemplos en contradicción con sus dogmas, los reducían con habilidad a la ley general mediante distinciones o interpretaciones, o bien los rechazaban sencillamente con excepciones; por otra parte, acomodaban laboriosa y tenazmente a sus propios principios las causas de los hechos que no les ofrecían los mismos obstáculos. Pero esta historia natural y esta experiencia, no eran, ciertamente, lo que debían ser, y remontarse así súbitamente a los principios generales, lo perdía todo.

126. Se nos dirá también que prohibiendo a la inteligencia juzgar y establecer principios ciertos, antes de haber llegado legítimamente por los grados intermedios a las leyes generales, inducimos a la inteligencia a suspender todo juicio y vamos directamente a la *acatalepsia*. Ni tendemos a la *acatalepsia*, ni es esto lo que nos proponemos, sino a la *eucatalepsia*<sup>8</sup>; nosotros no arrebatamos su autoridad a los sentidos, les ofrecemos ayuda, no menospreciamos la inteligencia, la regimentamos. Conviene saber más lo que hace falta y creer que no tenemos la omnisciencia, que imaginarnos que la poseemos e ignorar aquello de que carecemos.

127. Véase ahora una duda más bien que una objeción; se nos preguntará si sólo hablamos de la filosofía natural, o si queremos también aplicar nuestro método a las otras ciencias lógicas, morales y políticas. Es cierto que tenemos puestas nuestras miras en todas esas ciencias a la vez, y lo mismo que la lógica vulgar, en la que reina el silogismo, no se dirige tan sólo a las ciencias naturales, sino a todas sin excepción, nuestro método, que procede por *inducción*, tiene también un alcance universal. Lo mismo componemos una historia y formamos tablas de descubrimientos de la cólera, del temor, del respeto y de otros sentimientos, o ejemplos de asuntos civiles, o de operaciones mentales de la memoria, de la composición y de la división, del juicio y otros semejantes, que de lo cálido y de lo frío, de la luz, de la vegetación y otros fenómenos del mismo orden. Sin embargo, como nuestro método de interpretación, luego que los materiales han sido reunidos y ordenados en la historia, no se refiere únicamente a las operaciones y al ejercicio de la inteligencia (como la lógica vulgar), si que también a la naturaleza de las cosas, reglamentamos el espíritu de manera que pueda abordar el estudio de esta naturaleza con procedimientos perfectos de todo punto. He aquí por qué en nuestra doctrina de la *interpretación*, hacemos entrar un gran número de preceptos que acomodan el método de descubrimiento, a la manera de ser y a las condiciones del sujeto objeto de nuestras investigaciones.

128. Pero no se podía siquiera poner en duda si nuestra intención es destruir o anadar la filosofía, las artes y las ciencias actualmente en uso; pues al contrario, suscribimos voluntariamente a su uso, a su cultivo y a sus beneficios; no nos oponemos en modo alguno a que alimenten las discusiones, sirvan de adorno a los discursos, y sean propuestas en las cátedras, presten a la vida civil la comodidad y la brevedad a ellas

---

<sup>8</sup> Significa la facultad o arte de juzgar con acierto, cuyo método recomienda Bacon, en contraposición al escepticismo y al dogmatismo.

propia, y, en una palabra, tengan curso entre los hombres como moneda, por consentimiento general admitida. Aún más, declaramos categóricamente, que las que nosotros queremos introducir no serán muy propias para esos diversos usos, pues no podrán de ningún modo ser puestas al alcance del vulgo como no sea por sus efectos y por sus prácticas consecuencias. En cuanto a la sinceridad de nuestro cariño y de nuestra buena voluntad por las ciencias, hoy admitidas, hacen fe los escritos que ya tenemos publicados, sobre todo nuestro libro sobre el *Adelanto de las ciencias*. No insistiremos, pues, en dar la prueba de ello; pero repetiremos que, con los actuales métodos, no hay progresos posibles en la teoría de las ciencias y que no se puede obtener abundante cosecha de consecuencias prácticas.

129. Sólo nos resta decir algunas palabras acerca de la excelencia del objeto que nos proponemos. Colocado antes este elogio, hubiera parecido un sueño; pero ahora que se conoce el fundamento de nuestra esperanza y que hemos desterrado todos los principios contrarios, tal vez tenga autoridad. Si hubiésemos llevado a término nuestra empresa, y realizando la obra hasta el término, sin invitar a los otros hombres a compartir nuestra tarea, prestándonos su ayuda, tal vez no hubiésemos intentado tal elogio por temor de que no se viese en él un panegírico de nuestro propio mérito; mas ya que es preciso provocar los esfuerzos de los semejantes, excitar su ardor e inflamar su celo, es conveniente poner ante sus ojos el gran precio ofrecido a sus esfuerzos.

En primer lugar, nos parece que entre las acciones humanas, la más bella sin duda, es la de dotar al mundo de grandes descubrimientos, y así es como lo juzgaron los siglos pasados. Concedíase honores divinos a los inventores; a los que, por el contrario, se habían distinguido en el servicio del Estado, como los fundadores de ciudades y de imperios, legisladores, libertadores de la patria afligida por crueles azotes, vencedores de los tiranos, y otros por el estilo, no se les concedía más que el título y las prerrogativas de héroes. Y si se hace una justa comparación de estas dos especies de méritos, se aplaudirá sin duda el criterio de las edades antiguas, pues el beneficio de los descubrimientos se extiende a todo el género humano, y los servicios civiles sólo a un país; éstos no duran más que tiempo limitado y los otros son eternos. Con frecuencia los Estados no adelantan sino en medio de turbulencias y por violentas sacudidas; pero los descubrimientos derraman sus beneficios sin hacer derramar lágrimas.

Los descubrimientos son como nuevas creaciones que imitan las obras divinas; de ellas dijo con razón el poeta<sup>9</sup>: «La primera en los tiempos antiguos, Atenas la célebre, dio a los infelices mortales los frutos que se multiplican, *creó de nuevo* la vida y sancionó las leyes.» Y es digno de observar que Salomón, colmado de todos los beneficios, poder, riqueza, magnificencia de las obras, ejército, servidores, armada, nombradía, admiración sin límites, no haya escogido ninguno para glorificarse, sino que al contrario, haya declarado *que la gloria de Dios es ocultar sus secretos, y la del rey descubrirlas*.

Reflexiónese por otra parte en la diferencia que existe entre la condición del hombre en un reino de los más civilizados de Europa y la condición de ese hombre en una de las regiones más incultas y bárbaras del nuevo mundo; tal es esta diferencia que puede decirse con razón *que el hombre es un Dios para el hombre*, no sólo a causa de los servicios y beneficios que puede prestarle, sí que también por la comparación de sus diversas condiciones. Y esta diversidad no es el suelo, no es el cielo quien la establece; son las artes. Preciso es también hacer observar la potencia, la virtud y las consecuencias de los descubrimientos: en parte alguna aparecen más manifiestamente que en estas tres inven-

---

<sup>9</sup> Tito Lucrecio Caro. *De Rerum Nature*. Canto VI, verso 1.º

ciones desconocidas a los antiguos, y cuyos orígenes son oscuros y sin gloria: la imprenta, la pólvora para cañón y la brújula, que han cambiado la faz del mundo, la primera en las letras, la segunda en el arte de la guerra, la tercera en el de la navegación, de las que se han originado tales cambios, que jamás imperio, secta ni estrella alguna, podrá vanagloriarse de haber ejercido sobre las cosas humanas tanta influencia como esas invenciones mecánicas.

Distinguiremos seguidamente tres especies y como tres grados de ambición; la primera especie, es la de los hombres que quieren acrecentar su poderío en su país; ésta es la más vulgar y la más baja de todas; la segunda, la de los hombres que se esfuerzan en acrecentar la potencia y el imperio de su país sobre el género humano; ésta tiene más dignidad, pero aquellos que se esfuerzan por fundar y extender el imperio del género humano sobre la naturaleza, tienen una ambición (si es que este nombre puede aplicársele) incomparablemente más sabia y elevada que los otros. Pero el imperio del hombre sobre las cosas, tiene su único fundamento en las artes y en las ciencias, pues sólo se ejerce imperio en la naturaleza obedeciéndola.

Diremos también, que si la utilidad de un descubrimiento particular ha conmovido de tal modo a los hombres que hayan visto algo más que un hombre en aquel que podía de tal suerte extender un beneficio a todo el género humano, ¿cuánto más elevado no parecerá a sus ojos un descubrimiento que por sí solo da la clave de todos los otros? Y sin embargo, a decir verdad, lo mismo que tenemos grandes motivos de agradecimiento hacia la luz, que nos permite trasladarnos de uno a otro lado, practicar las artes, leer, reconocernos mutuamente, no obstante lo que la simple contemplación de la luz tiene más excelencia y bellezas que sus usos tan variados, así bien la pura contemplación de las cosas en su realidad, separada de toda superstición, impostura, error o confusión, contiene más dignidad que todo el fruto de los descubrimientos.

En último lugar, si se objeta que las ciencias y las artes dan frecuentemente armas a los malos intentos y a las pasiones perversas, nadie se preocupará gran cosa de ello. Otro tanto puede decirse de los bienes del mundo, el talento, el valor, las fuerzas, la belleza, las riquezas, la misma luz y otras. Que el género humano recobre su imperio sobre la naturaleza, que por don divino le pertenece; la recta razón y una sana religión sabrán regular su uso.

130. Ya es tiempo de que expliquemos el arte de *interpretar* la naturaleza. Aunque creamos haber encerrado en este método preceptos muy útiles y muy verdaderos, estamos no obstante bien lejos de atribuirle una necesidad absoluta (hasta el punto de que nada se pueda sin ella) ni siquiera una entera perfección. Opinamos que si los hombres tuviesen en su mano una historia exacta de la naturaleza y de la experiencia, y alimentasen con ella su pensamiento, y si por otra parte, pudiesen imponerse la doble obligación de despojar las opiniones recibidas y las nociones vulgares, y abstenerse de elevar su espíritu a los primeros principios y a las leyes que más a ellos se acercan, pudiera ocurrir que por la propia potencia de su inteligencia, y sin otro arte, encontrasen lo verdadero procedente de la *interpretación*. La interpretación es la obra verdadera y natural de la inteligencia, después de haber separado todos los obstáculos que entorpecen su marcha; pero, sin embargo, mediante nuestros preceptos, el trabajo del espíritu tendrá mayor facilidad y solidez.

Estamos también muy distantes de afirmar que nada se pueda añadir a nuestros preceptos; antes al contrario, nosotros, que ponemos la fuerza de la inteligencia no en su propia virtud, pero sí en el comercio con la realidad, debemos declarar que el arte de los descubrimientos puede desenvolverse con los descubrimientos mismos.

## LIBRO SEGUNDO

1. Hacer nacer en un cuerpo dado una o varias propiedades nuevas y revestirle de ellas, es el oficio y el objeto de la industria humana. Descubrir de una propiedad dada la forma o la diferencia verdadera, o la naturaleza naturante, o la fuente de conservación (estos son los términos que mejor indican lo que queremos designar), es el oficio y el objeto de la ciencia humana. A este doble objeto esencial está subordinado un doble objeto secundario; al primero, la transformación de los cuerpos unos en otros en los límites de lo posible; al segundo, el descubrimiento para toda generación y todo movimiento, del *progreso latente*, efectuado por un agente manifiesto y una materia también manifiesta, hasta la terminación de la forma nueva; y también el descubrimiento *de la constitución oculta* de los cuerpos en sí mismos, abstracción hecha de sus movimientos.

2. La extrema imperfección de la ciencia, tal como hoy existe, se manifiesta hasta por las mismas ideas vulgares generalizadas sobre un objeto. Se dice con razón, que *conocer verdaderamente, es conocer por las causas*. Se establece también que hay cuatro especies de causas: la materia, la forma, la causa eficiente y la final. Pero dista tanto la causa final de servir a las ciencias, que más bien las corrompe a menos que se estudie las acciones del hombre. El descubrimiento de la forma es considerado como imposible. En cuanto a las causas eficientes y material, tal como se las investiga y admite, lo más lejos posible y sin el *progreso latente* hacia la forma, nada hay más superficial y que menos relación tenga con la ciencia verdadera y fecunda. No olvidemos que anteriormente hemos señalado y corregido el error del espíritu humano por el cual se atribuye a las formas cuanto de más importante hay de esencia. Aun cuando en la naturaleza no existen verdaderamente más que cuerpos individuales que realizan actos puramente individuales sujetos a una ley, en la ciencia, sin embargo, es esa ley, es la investigación, el descubrimiento y la explicación de la ley, lo que constituye el fundamento, tanto del conocimiento como de la práctica. Esa *ley* y sus *párrafos* es lo que nosotros comprendemos bajo el nombre de *formas*, conservando así una expresión generalmente extendida y familiar al espíritu.

3. Conocer la causa de cierta propiedad, de la blancura o del calor por ejemplo, en ciertos casos solamente es tener una ciencia imperfecta. No poder producir un efecto sino sobre ciertas materias, entre las que de ello son susceptibles, es asimismo tener una potencia imperfecta. Conocer las causas eficiente y material tan sólo, cuyas causas son inestables y pasajeras, y como los vehículos de la forma de los cuerpos deben revestir, es poder llegar a nuevas invenciones en una materia semejante hasta cierto punto y preparada, pero no ensanchar los límites de la ciencia y de la industria, que tienen más profundos fundamentos. Pero conocer las formas, es haber comprendido la unidad de la naturaleza en medio de las materias más desemejantes, y por consiguiente, poder descubrir fenómenos y operaciones hasta aquí desconocidos, tales que ni el espíritu humano hubiera soñado, ni las vicisitudes de la naturaleza, ni la práctica de la experimentación, ni la casualidad misma, descubierto. Así, pues, del descubrimiento de las formas resulta una teoría verdadera y una amplia práctica.

4. Aunque el doble camino que conduce al hombre a la potencia y a la ciencia, esté íntimamente unido y no forme en cierto modo más que uno solo, sin embargo, a causa de esta costumbre tan perniciosa como inveterada de permanecer en las abstracciones, es más seguro dar por fundamento a las ciencias los hechos constantes de su parte acti-

va, y someter la teoría a la práctica, que debe ser la regulatriz. He aquí por qué conviene ver qué precepto y qué dirección se puede desear, sobre todo, para producir y hacer nacer en un cuerpo dado alguna propiedad nueva y explicarla en términos simples y lo más claramente posible.

Por ejemplo, si se quiere dar a la plata el color del oro o un peso mayor (conformándose a las leyes de la materia) o la transparencia a alguna piedra no diáfana, o la tenacidad al vidrio, o la vegetación a cualquier cuerpo no vegetal, es preciso ver, repetimos, qué precepto y qué dirección se desearía sobre todo recibir. Ante todo, se deseará sin duda alguna, recibir una indicación que no haga vanos los esfuerzos y la experiencia engañosa. En segundo lugar se deseará un precepto que no se ciña a ciertos medios fijos y a ciertos modos de operación particulares. Pues pudiera acontecer que se tuviese que renunciar a la empresa, no teniendo ni la facultad ni la comodidad de utilizar y emplear tales medios. Que si existen otros medios y otros modos (aparte de los prescritos) de hacer nacer tal propiedad, tal vez sean de los que están en poder del operador; y sin embargo, encerrado en los estrechos límites del precepto, no podrá ponerlos por obra, ni llegar a término. En tercer lugar se deseará que se indique alguna operación o hecho menos difícil de producir, que la modificación buscada y más próxima de la práctica. Así, pues, se puede declarar que un precepto verdadero y perfecto para la práctica, debe ser *cierto, amplio; es decir, que nos lleve gradualmente a la operación final*.

Equivale esto, en suma, al descubrimiento de la forma verdadera; pues la forma de una propiedad determinada es tal, que supuesto que esta forma existe, la propiedad dada la sigue infaliblemente. Se encuentra siempre donde la propiedad se encuentra, constituye siempre un signo cierto, o bien es con certeza revelada por ella al propio tiempo; es tal esta forma, que suprimirla es destruir infaliblemente la propiedad dada.

Donde quiera la propiedad no existe, falta la forma; su ausencia es negación cierta de la propiedad, a la cual está invariable y únicamente adherida. En fin, la forma verdadera es tal, que deriva la propiedad dada de cierto fondo esencial, común a muchas naturalezas, y que es, como se dice, más familiar a la naturaleza que esa forma misma. He aquí por qué debe declararse que el axioma o el precepto verdadero y perfecto para la teoría, es que *es preciso encontrar una naturaleza convertible con la naturaleza propuesta, y que sea en sí la limitación de una naturaleza más extendida y que constituya un verdadero género*. Estos dos preceptos para la práctica y la teoría, son una misma cosa; pues lo que es más útil en la práctica, es al propio tiempo lo más verdadero en la ciencia.

5. El precepto o axioma para la transformación de los cuerpos es de doble especie. Es preciso considerar el cuerpo como la reunión y el agregado de diversas naturalezas simples; así el oro reúne las siguientes propiedades: ser amarillo, pesado, serlo en cierta cantidad un maleable, dúctil en ciertas proporciones, no volatizable, reúne también las propiedades de no perder nada de su cantidad en el fuego, la de liquidarse de cierta manera, la de dividirse y romperse de tal otra, y así todas las propiedades que en el oro se reúnen. Tal precepto, pues, enseña a producir la substancia buscada por las formas de las naturalezas simples. Pues aquel que conoce las formas y los modelos de la producción del amarillo, del peso, de la ductilidad, de la fijeza, de la fluidez, de la fragilidad, y de las otras propiedades, en sus diversas proporciones y condiciones, trabajará para reunirías todas en cierto cuerpo que se encontrará así transformado en oro. Este modo de operar viene a ser el modo principal que nosotros hemos expuesto. Pues por el mismo procedimiento que se produce una propiedad simple, se producen varias, si bien cuando se trata de varias se experimenta mayor dificultad y se tropieza con más obstáculos, a causa de la dificultad de reunir tantas propiedades que difícilmente se reúnen a no ser

por las vías ordinarias y en cierto modo trilladas de la naturaleza. De todos modos, debemos decir que esa forma de operar, que considera las propiedades simples aún en un cuerpo tiene por fundamento lo que en la naturaleza es constante, eterno, universal, y abre al poderío del hombre un campo tan vasto, que en el estado presente apenas el pensamiento puede medirlo y abarcarlo.

La segunda especie de precepto, que depende del descubrimiento del *progreso latente*, no procede por las propiedades simples, sino por los cuerpos concretos, tales como de ordinario se les encuentra en la naturaleza; por ejemplo: cuando se investiga por qué desarrollo, de qué manera y por qué progreso el oro o cualquiera otro metal o piedra es producido y llega de sus primeros rudimentos a metal perfecto, o por qué progresos los vegetales se desarrollan desde el primer agregado de los jugos en la tierra, o desde el estado de simiente hasta la perfecta formación de la planta, a través de toda esa diversa sucesión de movimientos, y de variado y continuo trabajo de la naturaleza; o cuando se investiga la ley de la generación de los animales, desde la concepción hasta el alumbramiento; y así en todos los desarrollos corporales.

Sin embargo, este género de investigaciones no se aplica sólo a la generación de los cuerpos, si que también a los otros movimientos y generaciones de la naturaleza; por ejemplo: cuando se estudia toda la serie y las acciones sucesivas de la alimentación desde la recepción del alimento hasta la asimilación perfecta, o el movimiento voluntario de los animales desde la primera impresión de la imaginación y la serie de esfuerzos interiores, hasta las flexiones y los movimientos de los miembros; cuando se trata de explicar los movimientos de la lengua, de los labios y de los otros instrumentos de la voz, hasta la emisión de los sonidos articulados. Todos esos estudios tienen también por objeto propiedades reunidas, combinadas y organizadas en su reunión; pero más bien se aplican a lo que pudiera llamarse costumbres de la naturaleza particulares y especiales, que a las leyes fundamentales y comunes que constituyen las formas. Sin embargo, es preciso confesar que ese segundo procedimiento parece más fácil de emplear e infunde mayor esperanza que el primero.

Pero la parte de práctica que corresponde a esta parte de la teoría, conduce a la operación de las maneras de ser y de los hechos que ordinariamente se encuentran en la naturaleza, a algunos otros que inmediatamente les tocan o que no están muy distantes; pero las más importantes operaciones sobre la naturaleza, las verdaderamente fundamentales, dependen de los primeros axiomas. Aún más, allí donde no es dado al hombre operar, sino solamente conocer, como en los fenómenos celestes (pues no es dado al hombre operar sobre los cuerpos celestes, cambiarlos o transformarlos), la investigación del hecho mismo o de la realidad, no por ello se refiere menos que el conocimiento de las causas y de su concurso, a esos axiomas primeros y universales sobre las naturalezas simples, como por ejemplo, sobre la naturaleza de la rotación espontánea, de la atracción o de la virtud magnética, y de muchos otros fenómenos que no son más universales que los fenómenos celestes. No hay que esperar resolver la cuestión de saber si en el movimiento diurno, es realmente el cielo o la tierra quien gira, si anticipadamente no se ha comprendido la naturaleza de la rotación espontánea.

6. El *progreso latente* de que hablamos, es cosa que la inteligencia de los hombres, acosada como hoy lo está, no puede concebir fácilmente. Nosotros no entendemos por ese progreso ciertas medidas o signos o escalas de progresos visibles en los cuerpos; si no más bien un progreso continuo que escapa casi por completo a los sentidos.

Por ejemplo, a propósito de toda generación y transformación de los cuerpos, es preciso investigar lo que se pierde y desaparece y lo que queda, lo que sobreviene, lo que se dilata y lo que se contrae, lo que se une o lo que se separa; lo que prosigue o lo

que cesa, lo que da o lo que detiene la impulsión, lo que sobrevive y lo que sucumbe, y así para todo lo demás.

Pero no es sólo en la generación o la transformación de los cuerpos donde es preciso hacer este trabajo; en todos los demás movimientos y alteraciones se debe investigar lo que precede y lo que sigue: lo que comunica movimiento y lo que lo regula, y así sucesivamente. Pero todas estas cosas son actualmente desconocidas y extrañas a las ciencias, en las que parece reinar un espíritu tan estrecho como torpe. Pero como toda acción natural se verifica por transiciones infinitamente pequeñas, o cuando menos muy pequeñas para herir los sentidos, nadie puede esperar gobernar o cambiar la naturaleza, si no ha apreciado y observado por procedimientos convenientes todas esas operaciones.

7. La investigación y descubrimiento de la *constitución oculta* de los cuerpos, es cosa tan nueva como el descubrimiento del *progreso latente* y de la *forma*. Hasta aquí hemos permanecido en el vestíbulo de la naturaleza, sin pensar siquiera en penetrar en su interior. Pero es imposible revestir a un cuerpo de una propiedad nueva, o transformarle feliz y exactamente en otro cuerpo, si no se tiene conocimiento exacto del cuerpo que se ha de alterar o transformar, pues sólo se harán vanas tentativas, o cuando menos tentativas difíciles y erróneas, mal apropiadas a la naturaleza del cuerpo sobre el que se opere. He aquí por qué nos es indispensable abrir y ofrecer un camino para llegar a ese resultado final.

Los trabajos realizados en la anatomía de los cuerpos organizados, como son el del hombre y los animales, parecen muy buenos y muy útiles, y constituyen sin duda un hábil estudio que interroga bien los misterios de la naturaleza; pero este género de anatomía tiene un objeto muy visible, que fácilmente comprenden los sentidos, y no sale del círculo de los cuerpos organizados. Es un estudio fácil y vulgar a costa de la anatomía verdadera de la *constitución oculta* en los cuerpos que pasan por similares, sobre todo en las sustancias de un género determinado como el hierro, la piedra, y en sus partes o en las partes similares de la planta, del animal, como las raíces, las hojas, las flores, la carne, la sangre, los huesos, etc. La humana industria no ha sido hasta aquí completamente extraña a este género de investigaciones; a ello tiende la separación de los cuerpos similares en las destilaciones y otros géneros de solución, cuyo objeto es hacer aparecer la diversidad de los elementos componentes por la congregación de las partes homogéneas. Operaciones en uso son éstas que tienden al fin que nosotros indicamos, aunque con frecuencia engañen la inteligencia, porque se atribuye a la separación varios elementos o propiedades, como si antes hubiesen formado parte del compuesto, mientras que, en realidad, es el fuego y el calor o los otros modos de descomposición, los que los han producido y añadido. Pero esto es sólo una pequeña parte de la tarea para el descubrimiento de la *constitución* verdadera en el compuesto, cuya *constitución* es cosa mucho más delicada y difícil de comprender, y que el fuego destruye mejor que no la descubre ni revela.

Así pues, es preciso hacer el análisis y la separación de los cuerpos, no por el fuego, sino por la razón y la *inducción* verdadera, basada en experiencias, y por la comparación con los otros cuerpos, y la reducción a las propiedades simples y a sus formas, que se reúnen y mezclan en el compuesto; y abandonar a Vulcano por Minerva, si se tiene pensamiento de sacar a la luz la trama y la íntima y verdadera *constitución* de los cuerpos, de la que depende en las cosas toda propiedad y oculta virtud específica, como se dice, y de la que deduce la ley de toda alteración y transformación poderosa.

Por ejemplo, es preciso investigar en cualquier especie de cuerpo, cuál sea la parte volátil y la esencia tangible; y si esa parte volátil es considerable o escasa, fina o gruesa; si tiene más de la naturaleza del aire que de la del fuego; si es activa o perezosa, débil o

robusta, en progreso o en retroceso, interrumpida o continua, en armonía o en lucha con las substancias externas y ambientes, etc.; y al mismo tiempo estudiar la esencia tangible susceptible de no menores diferencias que la parte volátil, sus pelos y sus fibras, su tejido tan variado, y aún más la disposición de la parte volátil en la masa del cuerpo, los poros, conductos, venas, y células y los rudimentos del cuerpo orgánico. Pero en esto mismo, como en toda la investigación de la *constitución oculta*, la luz verdadera y pura emana de las primeras leyes fundamentales, y basta por cierto para allanar todo obstáculo y disipar toda sombra.

8. Es preciso, sin embargo, no llegar hasta el átomo que presupone el vacío y una materia no fluida, cosas ambas falsas, sino hasta las partículas verdaderas, tal como se las puede descubrir. Y no se debe creer que haya en ello obstáculos invencibles; al contrario, cuanto más se persevere en la investigación de las propiedades simples, más luz habrá en el conocimiento, porque el espíritu habrá dejado lo múltiple por lo simple, lo inconmensurable por lo conmensurable, lo indeterminado por lo calculable, lo indefinido y lo vago, por lo determinado y lo definido, como acontece en los elementos de las letras y de los tonos de los acordes. Las investigaciones naturales conducen a un conocimiento perfecto, y las matemáticas vienen a completar y terminar los trabajos de la física. Que tampoco nadie se espante de la multiplicidad ni de las fracciones, pues en todo lo que está sometido al cálculo tan fácil es concebir o poner un millar como una unidad, un milésimo como un entero.

9. De las dos especies de axiomas anteriormente establecidos, se deriva la verdadera división de la filosofía y de las ciencias, apropiando a nuestro sentido los términos admitidos, que más relación tienen con las cosas que han de designar. La investigación de las *formas* que son (en razón cuando menos y conforme a su ley) eternas e inmutables, constituirá la *metafísica*; la investigación de la *causa eficiente*, de la *materia*, del *progreso latente* y de la *constitución oculta* (cosas todas que tienen relación con el curso ordinario y común de la naturaleza, y no con sus leyes fundamentales y eternas), constituirá la *física*: a esas dos ciencias teóricas estarán subordinadas dos ciencias prácticas: a la *física*, la *mecánica*; a la *metafísica*, la *magia*, concebida en un sentido razonable, y llamada así en atención al inmenso campo que abrirá, y del gran imperio que sobre la naturaleza debe dar al hombre.

10. Una vez fijado así el objeto de la ciencia no es preciso explicar los preceptos con orden y método.

Los preceptos para la *interpretación de la naturaleza*, se dividen en dos clases: los primeros enseñan a deducir y a hacer salir de la experiencia las leyes generales; los segundos a derivar de las leyes generales nuevas experiencias.

La primera clase se divide en tres partes relativas, a la ayuda que deben prestar, los unos a los sentidos, los otros a la memoria, y los terceros a la inteligencia o razón.

En efecto, conviene ante todo formar una *historia natural y experimental* suficiente y exacta; lo que constituye el fundamento de toda la ciencia, y no conviene fingir e imaginar, sino descubrir lo que hace y admite la naturaleza. La *historia natural y experimental* es tan vasta y variada que confundiría y esterilizaría la inteligencia, si no se la estableciere y distribuyere en un orden conveniente. Es preciso, pues, formar *tablas* y *encadenamientos de hechos*, distribuidos de manera tal y con tal orden, que la inteligencia pueda operar sobre ellos.

Pero a pesar de tales auxilios, el espíritu, abandonado a sí mismo y a sus libres movimientos, es impotente e inhábil para descubrir las leyes generales; es preciso regularlo

y prestarle socorros. He aquí por qué en tercer lugar, es preciso emplear una *inducción* legítima y verdadera, que es en sí misma *la clave de la interpretación*.

Empezaremos por esta última parte, y luego seguiremos por las precedentes.

11. Se procede así a la investigación de las formas: sobre la propiedad dada, es preciso ante todo *hacer comparecer ante la inteligencia* todos *los hechos* conocidos que ofrecen aquella misma propiedad, aunque en materias muy diferentes. Es preciso hacer esa recolección a la manera del historiador, sin teoría preconcebida y sin demasiada sutileza. Pongamos, por ejemplo, la investigación de la forma del calor.

#### TABLA DE HECHOS POSITIVOS PARA LA TEORÍA DEL CALOR

- 1.º Los rayos del sol en estío sobre todo, y en pleno mediodía.
- 2.º Los rayos del sol reflejados y concentrados, como entre dos montañas, o por murallas, o sobre todo en los espejos.
- 3.º Los meteoros ígneos.
- 4.º Los rayos.
- 5.º Las erupciones de los volcanes, etc.
- 6.º Las llamas de todo género.
- 7.º Los sólidos enrojecidos.
- 8.º Los baños naturales de agua termal.
- 9.º Los líquidos hirvientes o calentados.
- 10.º Los vapores y exhalaciones abrasadoras; el mismo aire en que se desarrolla un calor muy intenso, excesivo, cuando está cautivo, como en los hornos.
- 11.º Ciertas temperaturas, en las que el aire se humedece por la sola constitución, con independencia de la estación.
- 12.º El aire subterráneo contenido en ciertas cavernas, sobre todo durante el invierno.
- 13.º Toda substancia fibrosa, como la lana, las pieles de animales, el plumón, las plumas, que guardan cierto calor.
- 14.º Todos los cuerpos sólidos, líquidos, pesados, ligeros (como el aire), sometidos por algún tiempo a la acción del fuego.
- 15.º Las chispas arrancadas del pedernal, del acero, por un choque vivo.
- 16.º Todo cuerpo vigorosamente frotado, como la piedra, la madera, la tela, etc.; por eso se produce la inflamación de los timones y de los ejes; así es como entre los indios occidentales se acostumbraba a encender fuego por frotamiento.
- 17.º Los vegetales verdes y húmedos, encerrados y amontonados, como las rosas apiladas en las cestas; así es como el humo almacenado pronto se inflama con frecuencia.
- 18.º La cal viva, rociada con agua.
- 19.º El hierro sumergido en un vaso que tenga agua, en el momento en que entra en disolución, sin estar en modo alguno sometido a la acción del fuego; el estaño de igual modo, pero con menor intensidad.
- 20.º Los animales, sobre todo y continuamente en el interior de la organización; aunque en los insectos, a causa de su extrema pequeñez, el calor no sea apreciable al tacto.
- 21.º El estiércol de caballo, y, en general, todo excremento reciente.
- 22.º El aceite de vitriolo produce los efectos del calor y quema la ropa.

23.º La esencia del orégano y otros de este género, producen los efectos del calor, destruyendo el marfil de los dientes.

24.º El espíritu de vino bien rectificado, produce los efectos del calor; así es como una clara de huevo arrojada en él, toma la consistencia y el aspecto de la clara del huevo cocido en ese espíritu de vino, se pone semejante al pan tostado.

25.º Las plantas aromáticas, ciertas yerbas naturalmente cálidas, como el estragón, el berro cuando es viejo, bien que el calor sea inapreciable al tacto (ya se los toque enteros o pulverizados), parecen a la lengua y al paladar, si se les masca un poco, no sólo calientes, sino hasta ardientes.

26.º El vinagre y todos los ácidos, aplicados a una parte del cuerpo, que carece de epidermis como el ojo, la lengua, un miembro herido y en carne viva, producen un dolor semejante al que ocasiona el fuego.

27.º El frío mismo cuando es muy intenso, produce una sensación como de quemadura.

*El frío penetrante de Boreas, le quema, que decía Virgilio.*

28.º Y otros más.

Ésta es la que nosotros llamamos *tabla de ser y de presencia*.

12. En segundo lugar es preciso *hacer comparecer ante la inteligencia* todos los *hechos* en los que no se encuentra la propiedad dada, pues como hemos dicho, la ausencia de la propiedad dada implica la ausencia de la forma, lo mismo que la presencia de la una, implica la presencia de la otra. Pero citar todos estos hechos, sería empresa interminable.

Por esto es preciso poner los hechos negativos, al lado de los afirmativos, e investigar la privación de la propiedad, sólo en los sujetos que más relación tienen con aquellos en los que la propiedad existe o aparece. Esto es lo que nosotros llamamos *tabla de desaparición o de ausencia en los análogos*.

## TABLA DE HECHOS NEGATIVOS PARA LA TEORÍA DEL CALOR

1.º (*Hecho negativo opuesto al primer hecho positivo.*) — Los rayos de la luna, de las estrellas, de los cometas, no tienen calor apreciable al tacto; aún más, durante el plenilunio, es cuando reinan de ordinario los fríos más intensos. Créase, sin embargo, que las estrellas fijas de primer orden, cuando el sol está en conjunción con ellos, o que se les aproxima, aumentan el calor de los rayos solares, como acontece cuando el sol está en el signo de *Leo* y durante los días caniculares.

2.º (*Opuesto al 2.º*) — Los rayos del sol no producen calor en lo que se llama región media del aire; lo cual se explica bastante bien en las escuelas, diciendo que esta región no está bastante próxima ni del sol, del que emanan los rayos, ni de la tierra que los refleja. En apoyo de esta explicación se pueden citar las cimas de las montañas (a menos que su elevación no sea extrema), en las que reinan nieves perpetuas. Algunos viajeros, en efecto, han observado que no existe nieve en la cima del Pico de Tenerife, ni en los Andes del Perú, mientras que los flancos de esas mismas montañas están de ella cubiertos hasta cierta altura. Se afirma, además, que a esas extremas alturas, el aire no es nada frío, sino rarificado y punzante; por esto es por lo que en los Andes ataca y hiere los ojos y el estómago, que no puede conservar el alimento. Los antiguos ya habían observado que en la cima del Olimpo era el aire tan raro que era preciso para subir a ellas, llevar consigo esponjas empapadas de vinagre y agua, y aproximarlas con frecuencia a la nariz y a la boca, pues el aire, a causa de su rarefacción, no era suficiente para respi-

rar. Se añade que en aquella misma cima donde jamás caía ni la lluvia ni la nieve, en que no soplaban jamás el viento, reinaba calma tal, que los caracteres que los sacrificadores trazaban con el dedo en las cenizas de las víctimas sobre el altar de Júpiter sacrificadas, se conservaban intactos hasta el año siguiente. Aún hoy los viajeros que suben a la cima del Pico de Tenerife, hacen la ascensión de noche y no de día; apenas salido el sol, los guías les excitan a descender sin demora, a causa aparentemente del peligro que corrían respirando un aire tan rarificado y sofocante.

3.º (*Opuesto al 2.º*) — La reflexión de los rayos del sol en las regiones polares, no deja subsistir más que un calor muy débil y sin potencia. Unos belgas que habían invernado en Nueva Zembla, esperaban que el buque quedase libre de los hielos que le bloqueaban; pero llegados a primeros de julio sin que se realizara su esperanza, se vieron obligados a aventurarse en una chalupa. Según esto, parece que los rayos directos no tienen gran vigor ni siquiera en terreno llano, y que los reflejados no lo adquieren sino por su multiplicidad y su concentración, lo que acontece cuando el sol se aproxima al cenit, pues los rayos incidentes forman con los reflejados ángulos muy agudos, unos muy próximos a los otros; mientras que en las grandes oblicuidades de los rayos solares, los ángulos son muy obtusos, y por consiguiente la distancia de los rayos incidentes y de los reflejados, muy considerable. No obstante, es preciso observar que puede haber muchas acciones de los rayos solares o del calor en general, que escapen a nuestra sensibilidad de tal suerte, que aunque no lleguen a calentarnos, producen sobre varios otros cuerpos todos los efectos del calor.

4.º (*Opuesto al 2º*) — He aquí un experimento que debe hacerse: Constrúyase un espejo de disposición completamente contraria a la de los espejos ardientes; colóquese entre la mano y los rayos solares, y obsérvese si disminuye el calor como el espejo ardiente lo aumenta. Es sabido que los rayos de luz en un espejo cuyo centro y lados tienen densidad diferente, dan imágenes más difusas o más reducidas. Convendría saber si los rayos del sol están sometidos a una ley semejante.

5.º (*Opuesto al 2º*) — Otro experimento que exige mucho cuidado.

Convendría saber si, mediante espejos ardientes de grandísima potencia, los rayos de la luna reunidos y concentrados, pueden producir calor, aunque sea en pequeño grado. Tal vez ese calor, por su misma debilidad, nos fuera inapreciable; sería preciso entonces echar mano de tubos de esos que indican la presión del aire caliente o frío. Para ello se recogerían los rayos lunares concentrados mediante el espejo, en el extremo de uno de esos tubos, y se observaría si se producía alguna depresión en el agua a causa de la calefacción del aire.

6.º (*Opuesto al 2.º*) — Sería también preciso hacer la prueba del espejo ardiente sobre el calor que no es ni radiante ni luminoso, como el del hierro o el de la piedra calentados, pero no ardientes, o el del agua a punto de hervir y otros semejantes, observando si la intensidad del calor aumenta, como con los rayos solares sucede.

7º (*Opuesto al 2.º*) — Que se haga también la prueba del espejo ardiente con la llama ordinaria.

8.º (*Opuesto al 3.º*) — No se observa que los cometas (suponiendo que sea preciso clasificarlos entre los meteoros) aumenten por una influencia cierta o manifiesta los calores del año en que aparecen, bien que se haya observado que producen sequías con alguna frecuencia. Aún más, los meteoros, a semejanza de las columnas y los torbellinos, son más frecuentes en invierno que en estío, y se les ve, sobre todo, cuando el frío es más intenso y más seco. El rayo, al contrario, los relámpagos y los truenos, son muy raros en invierno y frecuentes en tiempo de los grandes calores. En cuanto a los meteoros que se llaman estrellas volantes, se cree comúnmente que consisten en una materia

viscosa que se enciende y brilla, y no en una substancia verdaderamente ígnea. Pero esto será objeto de ulteriores investigaciones.

9.º (*Opuesto al 4.º*) — Hay relámpagos que dan luz, pero no queman: éstos no van acompañados de truenos.

10.º (*Opuesto al 5.º*) — Las explosiones o erupciones de llamas, ocurren lo mismo en las regiones frías que en las cálidas; por ejemplo en Islandia, y en Groenlandia. Se observó también que los árboles, en las regiones frías, son más inflamables, tienen menos peso y menos resina que en las regiones cálidas: citaremos como ejemplos el abeto, el pino y otros semejantes. ¿Pero en qué situación, en qué clase de terreno se producen esas erupciones? He aquí lo que no ha sido suficientemente estudiado para que con respecto a este punto podamos colocar una experiencia negativa frente a la positiva.

11.º (*Opuesto al 6.º*) — La llama es constantemente caliente en mayor o menor grado; y aquí carecemos de experiencia negativa. Se dice, sin embargo, que el fuego fatuo (como se le llama), que da algunas veces contra la pared, no tiene gran calor, semejante cuanto a la llama del espíritu de vino, que es dulce e inofensiva. Pero hay otra llama que nos parece más suave aún; la que, a decir de ciertos historiadores graves y dignos de fe, ha aparecido alrededor de la cabeza de muchachos y muchachas, dejando intactas sus cabelleras y formádoles como una movable aureola. Un hecho fuera de duda es que durante la noche, en un tiempo cálido, un caballo que haya corrido y sude, queda algunas veces envuelto en un resplandor que no tiene calor sensible. Hace algunos años ocupó un fenómeno la atención pública y llegó casi a pasar por milagro. La pañoleta de una joven, sacudida o frotada, despedía chispas, lo que sin duda provenía del alumbre o de las sales que se habían empleado para teñirla, sales adherentes a la tela y rotas por el frotamiento. Es cierto que el azúcar de cualquiera especie, sea ordinaria o cande, despierta cierto resplandor cuando se la corta en la oscuridad. Durante las tempestades, la espuma del mar violentamente agitada relumbra durante la noche. Los españoles llaman a esa luz pulmón marino. El calor que puede encerrar esa llama designada con el nombre de Cástor y Pólux por los antiguos navegantes y fuego de San Telmo por los modernos, es cosa que nadie se ha cuidado de observar.

12.º (*Opuesto al 7.º*) — Todo cuerpo sometido al fuego y llevado al rojo aun sin llama, es caliente; aquí no hay experiencia negativa contraria a la positiva. Sin embargo, se aproxima bastante a serlo el hecho de la madera podrida que se ilumina durante la noche sin despedir calor apreciable; el mismo fenómeno se da en las escamas de pescados putrefactos; finalmente, el gusano de luz, y esa especie de mosca llamada luciérnaga, no nos parecen calientes al tacto.

13.º (*Opuesto al 8.º*) — ¿En qué condiciones, en especie de terrenos nacen las aguas termales? Está el punto sin estudiar, y por ello no propondremos experimento negativo.

14.º (*Opuesto al 9.º*) — A la experiencia de los líquidos hirvientes, oponemos como hecho negativo la naturaleza misma del líquido. En efecto, no conocemos líquido alguno que sea naturalmente caliente o que lo esté siempre; se comunica el calor a los líquidos por cierto tiempo; el calor es para ellos una propiedad prestada, hasta tal punto, que aquellos que producen en mayor grado los efectos de calor, como el espíritu de vino, los aceites esenciales de plantas aromáticas, el aceite de vitriolo, el espíritu de azufre y otros semejantes, son fríos al tacto, aunque pronto nos queman luego. El agua termal recogida en una vasija, y observada fuera de la fuente, se enfría como el agua que retiramos del fuego. Es cierto que los cuerpos oleosos son un poco menos fríos al tacto que los acuosos; el aceite es menos frío que el agua, lo mismo que la seda es menos fría que el lienzo. Pero esto es cosa que pertenece a la tabla de los grados del frío.

15.º (*Opuesto al 10.º*) — Del mismo modo, a la experiencia positiva del vapor caliente, corresponde a título de negativa, la naturaleza misma del vapor, tal como se le

encuentra de ordinario. Las exhalaciones de los cuerpos oleosos, aunque inflamables con facilidad, carecen de calor, a no ser cuando emanan nuevamente de un cuerpo caliente.

16.º (*Opuesto al 10.º*) — Del mismo modo también, a la experiencia positiva del aire caliente, opondremos la naturaleza misma del aire. Naturalmente, el aire no es cálido; sólo adquiere esa propiedad encerrado, agitado violentamente o sometido a la acción del sol, del fuego o de cualquiera otro hogar de calor.

17.º (*Opuesto al 11.º*) — Proponemos como negativo el fenómeno de las temperaturas más frías de lo propio de la estación, como acontece cuando soplan los vientos del Este y del Norte, mientras que las temperaturas contrarias son determinadas por los vientos del Sur y del Oeste. Una temperatura tibia amenaza lluvia, sobre todo en invierno; el frío, al contrario, anuncia helada.

18.º (*Opuesto al 12.º*) — Hecho negativo: La temperatura del aire encerrado en los subterráneos durante el estío. (El aire encerrado, en general, debe ser objeto de particular estudio.) Primer problema difícil de resolver. ¿Cuál es con exactitud la naturaleza del aire con relación al calor y al frío? De una parte el calor en el aire proviene manifiestamente de la influencia de los cuerpos celestes; de otra, el frío bien pudiera provenir de la exhalación terrestre, y para la región media, de la influencia de los ventisqueros y de las nieves, de tal modo que el aire exterior y libre, tal como podemos observarlo, no nos dará la solución, siéndonos preciso recurrir al aire cerrado. Se comprende desde luego que debería encerrarse en un vaso tal y de tal substancia construido, que el aire en él cautivo no experimentara influencia alguna de calor ni de frío, y que no tuviese en absoluto comunicación alguna con el aire exterior. Hágase el experimento con una vasija de barro herméticamente cerrada con varias tiras de cuero; guárdese el aire así cerrado durante tres o cuatro días; destapando el vaso, se observa súbitamente la temperatura, sea con la mano o bien auxiliada de un instrumento cuidadosamente graduado.

19.º (*Opuesto al 13.º*) — Cabe preguntarse si el tibio calor de la lana, de las pieles, de las plumas y de todo lo que es del mismo género, proviene de una débil porción de calor que les es inherente en su cualidad de excreciones de seres vivientes, o de cierta grasa y de un principio oleoso, al cual en propiedad pertenece, o del aire encerrado en sus pliegues, como lo explicábamos en el artículo precedente. Parece en efecto que cualquiera cantidad de aire que no comunique con la masa de la atmósfera, adquiera cierto calor. Podría hacerse la experiencia en tejidos de lino, por ejemplo, y no de lana, plumas o seda, que son excreciones animales. Hagamos notar que los polvos, en que indudablemente hay aire cautivo, son siempre menos fríos que las substancias de que se los saca, y según nosotros, la espuma que contiene cierta cantidad de aire debe ser menos fría que el líquido de que proviene.

20.º (*Opuesto al 14.º*) — Aquí no hay experiencia negativa. No conocemos substancia alguna que aproximada al fuego deje de tomar calor. Hay, sin embargo, que observar una diferencia, y es que los unos se calientan muy pronto, como el aire, el aceite y el agua, y los otros lentamente como la piedra y los metales. Pero este asunto corresponde a la tabla de los grados.

21.º (*Opuesto al 15.º*) — No tenemos aquí nada que proponer como experiencia negativa, a no ser este hecho digno de consideración, que sólo se producen chispas del pedernal, del acero, o de cualquier otra substancia dura, separando menudas partículas de la substancia misma. El frotamiento del aire no basta para producir chispas, como vulgarmente se cree; vese además que las chispas descienden más bien que ascienden, lo que se explica por el peso de las partículas separadas, y cuando ha cesado su brillo se encuentra cierto residuo humoso.

22.º (*Opuesto al 16.º*) — No nos parece que haya aquí negación posible. Todos los cuerpos que conocemos se calientan sensiblemente por frotamiento, lo cual había hecho que los antiguos imaginasen que si los cuerpos celestes tienen la propiedad de calentar, es por el frotamiento del aire, a causa de su rotación rápida y precipitada. Pero se necesitaría más luz en esta materia; debería examinarse si los cuerpos, despedidos por las máquinas, tales como las balas, no reciben por la percusión misma algún grado de calor, y si en consecuencia manifiestan en su caída cierto calentamiento. Sin embargo, el aire en movimiento más bien que calentar, enfría; ejemplos: el viento, los sopletes, el sople de la boca contraída. Ciertamente es que un movimiento de este género no es bastante rápido para producir calor, y que es un movimiento único de conjunto y la resultante de una multitud de movimientos parciales, y por tanto no debe sorprendernos que no produzca calor.

23.º (*Opuesto al 17.º*) — Esta experiencia debe sujetarse a una comprobación muy escrupulosa. Parece en efecto, que las hierbas y todos los vegetales húmedos, encierran alguna cantidad de calor oculto. Tan débil es ese calor que no se aprecia al tacto en ninguna de las plantas por separado; pero en el momento en que se les amontona y encierra, de suerte que sus emanaciones no se disipen en el aire, sino que se concentren y robustezcan mutuamente, se desprende un calor sensible, y hasta algunas veces la misma llama en una materia que pueda servirle de alimento.

24.º (*Opuesto al 17.º*) — Esta experiencia también debe sujetarse a una comprobación detenida. En la cal, rociada de agua, se desarrolla calor ya sea a causa de la concentración del calórico antes disperso (como hemos dicho hablando de las hierbas hacinadas), ya a causa de la excitación, y de una como exasperación del espíritu de fuego por el agua, mediante la cual se provoca antagonismo y lucha. Para discernir la verdadera causa, sería conveniente emplear aceite en vez de agua. El aceite, en efecto, tiene la misma eficacia para concentrar el calórico difuso, pero no para determinar la excitación. También convendría, por una parte, proceder a estos experimentos en mayor escala, ensayando diversas especies de ceniza y cales, y por otra, diversos géneros de líquido.

25.º (*Opuesto al 19.º*) — A la experiencia del hierro y del estaño, oponemos como negativa la de los otros metales que se derriten con mayor facilidad. Disuélvanse láminas de oro en agua regia, y no se observará desprendimiento alguno de calor; lo mismo ocurre con el plomo atacado por el agua fuerte; lo mismo con el mercurio (si mal no recuerdo); la plata despidе un poco de calor y lo mismo el cobre; el estaño produce mucho más, pero está aún bajo este aspecto, muy distante del hierro y del acero, que en la disolución producen no sólo un calor muy elevado, sino una violenta ebullición. Parece, pues, que el calor sea efecto de un conflicto producido por la acción del agua fuerte penetrando, atravesando, desgarrando los cuerpos y éstos resistiendo. Cuando los cuerpos ceden fácilmente, casi no se desprende calor.

26.º (*Opuesto al 20.º*) — A la experiencia positiva del calor de los animales, no se opone ninguna negativa, como no sea, según se ha dicho ya, la temperatura de los insectos a causa de su pequeñez. Comparad los peces con los animales terrestres, y habréis de observar la existencia más bien que la falta de calor. Los vegetales, al contrario, no ofrecen calor alguno apreciable, ni tampoco sus órganos, sus gomas, ni sus médulas, recientemente abiertas. Ciertamente es que en el reino animal es grande la diversidad relativamente al calor, ya sea en cuanto a los miembros (el hogar del calor está en el corazón para ciertas especies, en el cerebro para otras, y para otras, en fin, en las partes exteriores), ya sea en cuanto a los accidentes, como en el ejercicio violento, en la fiebre.

27.º (*Opuesto al 21.º*) — Difícil sería citar aquí una experiencia contraria. Aún más, los excrementos de animales, aunque no sean recientes, tienen calor en potencia, como se ve en la acción del estiércol.

28.º (*Opuesto al 22 y 23.º*) — Los líquidos (designados con los nombres de agua o de aceite), que tienen mucha acritud, producen los efectos del calor, disolviendo los cuerpos, quemándolos al calor de cierto tiempo; y sin embargo, al tacto parecen fríos desde luego. Obran por los demás, según su afinidad con la substancia que atacan y en razón de sus poros; así es como el agua regia disuelve el oro y no la plata; el agua fuerte, al contrario, disuelve la plata y no el oro; ni una ni otra disuelven el vidrio. Lo dicho puede aplicarse a los demás disolventes.

29.º (*Opuesto al 24.º*) — Sería conveniente estudiar los efectos del espíritu de vino sobre la madera, la cera, la pez y observar si hasta cierto punto determina su licuefacción; pues la experiencia 24 nos enseña que produce los efectos del calor en las incrustaciones. Otro experimento que debería hacerse: tómese un tubo lleno de agua graduado por el estilo de los termómetros, pero que hacia su extremo superior sea cóncavo exteriormente; viértase espíritu de vino bien rectificado en esa concavidad exterior, y tápe-selo a fin de que el calor no se disipe, y véase si por el calor del espíritu de vino, ha bajado el agua en el tubo.

30.º (*Opuesto al 25.º*) — Los aromas y las plantas que son acres al paladar, producen sensación de calor, sobre todo si se les toma interiormente. Convendría saber qué otros efectos de calor producen esas plantas. Los navegantes refieren que cuando se mete la mano en un depósito de plantas aromáticas, cerrado desde largo tiempo, corren peligro los primeros que proceden a la extracción, de contraer fiebres o enfermedades inflamatorias. Sería conveniente también observar si esas plantas pulverizadas secan el tocino y la carnes colgadas, a semejanza de lo que hace el humo.

31.º (*Opuesto al 26.º*) — La acritud o virtud disolvente, es propia tanto de los líquidos fríos, como el vinagre y el aceite de vitriolo, como de los calientes, aceite de orégano y otros semejantes. Unos y otros provocan dolor en los seres animados, y en los inanimados operan la separación de las partes y la destrucción en seguida. A esta experiencia positiva no se puede oponer ninguna negativa. Ahora bien, en los seres animados el dolor no existe jamás, si no va acompañado de cierta sensación de calor.

32.º (*Opuesto al 27º*) — El calor y el frío producen crecido número de efectos semejantes, aunque sea por distintos procedimientos. Así, por ejemplo, la nieve produce en las manos, al cabo de cierto rato de tocarla, la misma sensación que si las quemara; el frío, preserva los alimentos de la putrefacción, lo mismo que el fuego; un excesivo calor contrae algunas veces los cuerpos, efecto que es propio del frío. Pero estas observaciones y otras semejantes, tendrán lugar más a propósito en el estudio especial del frío.

13. En tercer lugar es preciso hacer *comparecer ante la inteligencia los hechos* que presentan la propiedad estudiada, en grados diferentes, ya sea comparando el aumento y la disminución de la propiedad en el mismo sujeto, ya comparando la misma propiedad en sujetos diferentes. Puesto que, en efecto, la forma de una cosa es en realidad la cosa misma, y no difiere de ella sino como el ser difiere de la apariencia, el interior del exterior; dedúcese necesariamente, que nada debe admitirse por verdadera forma que no crezca y disminuya sin cesar, cuando aquello de que es forma crece y decrece. A esta *tabla* la llamamos nosotros *tabla de grados o de comparación*.

## TABLA DE GRADOS O DE COMPARACIÓN PARA EL ESTUDIO DEL CALOR

Hablaremos ante todo de las substancias que no tienen grado alguno de calor sensible, pero que parece tienen algún calor eventual, o cuando menos disposición o tenden-

cia a calentarse. Pasaremos luego a las sustancias que tienen calor actual o sensible, y observaremos su diversa intensidad o grados.

1.º Entre los cuerpos sólidos y tangibles, no hay ninguno que sea natural y originariamente caliente. Ni las piedras, ni los metales, ni el azufre, ni los fósiles, ni la madera, ni el agua, ni los cadáveres, tienen calor propio. Las aguas termales parecen calentadas por una causa accidental, como las llamas, los fuegos subterráneos, semejantes a los que vomita el Etna y muchas otras montañas; o tal vez por alguna violenta lucha análoga a la que produce el calor en las disoluciones del hierro y del estaño. Así, pues, el grado de calor en los cuerpos inanimados, relativamente al tacto del hombre, es nulo; no obstante, no todos tienen el mismo grado de frío: la madera, por ejemplo, no es tan fría como el metal. Pero esto corresponde a la tabla de los grados del frío.

2.º No obstante, existe un gran número de cuerpos inanimados como el azufre, la nafta, el aceite de petróleo, cuyas propiedades son muy notables en lo que respecta al calor virtual y a la inflamabilidad.

3.º Los cuerpos que han estado calientes, como el estiércol de caballo, en virtud del calor animal, la cal, la misma ceniza, el zinc, por el efecto del fuego, conservan algunos restos de su calor pasado.

Así ciertas destilaciones o disoluciones se verifican mediante la ayuda del estiércol en el que se colocan los vasos; el calor de la cal, como ya dijimos, reaparece por el solo hecho de rociarla.

4.º No conocemos entre los vegetales ni entre las plantas, ningún órgano (ni aún los jugos o la médula) que tenga calor sensible. No obstante, como antes dijimos, todas las hierbas verdes se calientan cuando se las tiene encerradas; y al tacto interno, sea del paladar, sea del estómago, a la piel misma, después de cierto tiempo (en las aplicaciones de emplasto, de ungüentos), mientras que muchos vegetales permanecen siempre fríos, otros parecen calientes.

5.º En los cuerpos de los animales no se encuentra parte alguna, después de la muerte o la amputación, que tenga calor apreciable. El mismo estiércol, a menos de estar en lugar cerrado o enterrado, no guarda calor, bien que sea preciso reconocer en él cierto grado de calor virtual, como lo prueba su acción fecundante.

Los cadáveres de los animales tienen también cierto calor de ese género latente y virtual. He ahí por qué en los cementerios en que diariamente se hacen nuevas sepulturas, la tierra acapara un calor oculto que consume los cadáveres recientemente inhumados, mucho más pronto que la tierra ordinaria lo haría. Se dice que los orientales se sirven de cierto tejido fino y suave hecho de plumas de pájaros y que tiene la propiedad singular de disolver y derretir la manteca que con él se envuelva.

6.º Todos los abonos, como el estiércol, la creta, la arena del mar, la sal y otros semejantes, tienen cierta disposición al calor.

7.º Todo cuerpo en estado de putrefacción encierra, aunque en pequeñísimo grado, algún calor; pero no hasta el punto de determinar una sensación; pues las mismas sustancias que en el estado de putrefacción se disuelven en animáculos como la carne, el queso, no revelan al tacto calor alguno; lo mismo sucede con la madera podrida que se abrillanta durante la noche. El calor en los cuerpos podridos se manifiesta algunas veces por olores fuertes y fétidos.

8.º El primer grado de calor, apreciable al todo, parece ser el del calor animal, que se descompone en una multitud de grados que forman una escala muy vasta. El grado ínfimo, como en los insectos, apenas es perceptible; el más elevado alcanza apenas al calor de los rayos solares en los países y en los tiempos más cálidos; jamás es tan fuerte que la mano no pueda soportarle. Sin embargo, se refiere de algunos hombres, de cons-

titución y de temperamento en extremo secos, que presa de violentísimas fiebres, sus cuerpos se calentaban hasta el punto de que parecían abrasar la mano del que los tocaba.

9.º El calor animal se acrecienta por el movimiento y el ejercicio, el vino y la buena carne, los placeres del amor, las fiebres y el dolor.

10.º Los animales en los casos de fiebre intermitente, sienten al principio calofríos, pero poco después rompe el sudor, lo cual sucede también al principio de las fiebres violentas y de las pestilentes.

11.º Es preciso hacer nuevas observaciones acerca del calor comparado en los diversos órdenes del reino animal, como peces, cuadrúpedos, serpientes, pájaros; también en las diversas especies de cada orden, como el león, el milano, el hombre. Según la opinión; los pájaros, al contrario, lo tienen en grado muy alto, particularmente las palomas, el gavián y los avestruces.

12.º Es preciso hacer nuevas observaciones sobre el calor comparado en las diversas partes y los órganos diferentes de un mismo animal. La leche, la sangre, la esperma, los huevos, son sólo tibios y de una temperatura inferior a la de la piel cuando el animal se agita o está en movimiento. No se ha estudiado aún cuál sea el grado de calor del cerebro, del estómago, del corazón y de otras partes internas.

13.º Todos los animales, durante el invierno y el mal tiempo, exteriormente se enfrían; pero se cree que su calor interno aumenta otro tanto.

14.º El calor de los rayos celestes, aun en la estación más cálida y en pleno medio-día, no es bastante elevada para inflamar y quemar la madera más seca, la paja, el trapo viejo, que tan fácilmente prende fuego, a menos que no se eche mano a los espejos ardientes; pero ese calor hace que se desprenda vapor de los cuerpos húmedos.

15.º Si hemos de prestar crédito a los astrónomos, las estrellas no son igualmente cálidas. Entre los planetas, después del sol, el más cálido es Marte, luego Júpiter, después Venus; otros son fríos: en primer término, la Luna, y en último grado, Saturno. Entre las estrellas fijas, la más cálida es Sirio, en seguida Régulus, después la Canícula, etc.

16.º El sol calienta tanto más, cuanto más se eleva aproximadamente al cenit. Sin duda sucede lo mismo con los demás planetas en proporción de su calor; así Júpiter, debe enviarnos rayos más calientes cuando está colocado en el signo de Cáncer o de Leo que cuando recorre el de Capricornio o el de Acuario.

17.º Hay motivos para creer que el sol y los otros planetas nos calientan más estando en su perigeo, punto en que están más próximos a la tierra, que en su apogeo. En la región en que el sol está al mismo tiempo en su perigeo y en el cenit, envía rayos más cálidos que cuando está en el perigeo, pero lejos aún del cenit. Así, pues, para comparar los grados de calor de los planetas, es preciso tener en cuenta su elevación, la mayor o menor oblicuidad de sus rayos, según la diversidad de los lugares.

18.º El sol y los otros planetas, envían, según se dice, rayos más cálidos cuando están más próximos a las estrellas fijas de primera magnitud. Así, cuando el sol está en Leo, está más próximo al Corazón del León, a la Cola del León, a la Espiga, a la Virgen, a Sirio y a la Canícula, que cuando está en Cáncer, que es, sin embargo, cuando más se aproxima al cenit. Debemos creer también que las regiones del cielo que están tachonadas de mayor número de estrellas, sobre todo de las de primera magnitud, son más cálidas que las otras, aunque su calor no sea apreciable para nosotros.

19.º En resumen, el calor de los cuerpos celestes se aumenta por tres causas: la elevación de los astros en el horizonte, su proximidad a la tierra, su conjunción con las estrellas.

20.º Hay ciertamente enorme distancia del calor de los animales y el de los rayos celestes (tal como los recibimos) y el calor de la llama, aun la más suave, al de los cuerpos ardientes, o de los líquidos, y el del aire mismo, cuando han sido sometidos a la acción

muy intensa del fuego. En efecto, la llama del espíritu de vino, cuando se desprende libremente y sin que se la concentre, tiene la propiedad de inflamar la paja, el trapo, el papel; cosa que jamás hacen el calor animal ni el de los rayos solares, sin el auxilio de los espejos ardientes.

21.º El número de grados de calor de las diferentes llamas y de los cuerpos ardientes, es muy considerable desde el más bajo al más elevado. Pero no se ha hecho acerca de este punto investigación alguna suficientemente exacta, y sólo podemos desflorar al paso. De todas las llamas, la más suave parece ser la del espíritu de vino; a menos que no lo sea la de los fuegos fatuos o la de esos resplandores que se desprenden a veces de los animales sudando. Elevándonos en la escala, damos en primer término, con la llama de los vegetales porosos y ligeros, como paja, el junco, las hojas secas; en el mismo grado pudiera clasificarse aproximadamente la llama de los pelos y de las plumas. Un poco más elevada en la escala está la llama de las diversas especies de madera, sobre todo de las que no contienen mucha pez o resina; observemos, no obstante, que la llama de la leña menuda, como es la de los haces, es más suave que la de los troncos y raíces de los árboles. Esto puede comprobarse todos los días en las fraguas, en las que es de escasa utilidad el fuego de leña encendida. Más arriba aún debemos colocar la llama del aceite, la del sebo, la de la cera, y en general la de las sustancias oleosas y grasas que no tienen mucha fuerza. Las llamas más cálidas, son las de la pez, la resina y más aún la del azufre, la del alcanfor, la de la nafta, la del aceite de petróleo, la de las sales (pasada la decrepitación) y la de sus diversos compuestos, como la pólvora de cañón, el fuego griego (vulgarmente llamado fuego salvaje), y otros semejantes que tienen un fuego tan vivo que la misma agua difícilmente lo apaga.

22.º La llama que se desprende de ciertos metales imperfectos es considerada como muy fuerte e intensa. Pero se requiere hacer nuevos estudios sobre este punto.

23.º La llama del rayo parece aventajar a todas las precedentes; la prueba consiste en que funde el hierro más puro, cosa que las otras llamas no pueden hacer.

24.º Los cuerpos calentados hasta el rojo, tienen también grados diversos de calor; pero en este punto, hasta ahora, han sido imperfectas las observaciones. En este orden, el calor más débil creemos nosotros que es el de la tela quemada, que se emplea comúnmente para encender fuego. En el mismo rango colocaremos el de la madera fibrosa, y el de las cuerdas secas que se emplean para dar fuego a los cañones. Encima van los carbones ardientes de madera o tierra, los ladrillos calentados al rojo y otros por el estilo. El calor más intenso en este orden, es el de los metales ardientes, como el hierro, el cobre y otros semejantes; pero esta materia debe ser todavía objeto de nuevas investigaciones.

25.º Entre los cuerpos ardientes los hay mucho más cálidos que ciertas llamas. Así, el hierro enrojecido es más cálido y abrasador que la llama de espíritu de vino.

26.º Entre los cuerpos que no son ardientes, sino sólo calentados al fuego, se encuentran algunos que tienen más valor que un gran número de llamas y cuerpos ardientes; el agua hirviendo, el aire encerrado en los hornos metálicos, por ejemplo.

27.º El movimiento aumenta el calor, como se ve en la acción del soplete y del mismo soplo de nuestra boca; así, los metales más duros no pueden entrar en disolución o fusión por un fuego tranquilo y muerto, sino que se ha de recurrir al soplete.

28.º Convendría repetir con ayuda de un espejo ardiente, el siguiente experimento que voy a indicar aquí de memoria: colocad el espejo a cierta distancia de una materia combustible, no inflamará ni quemará como si hubiera sido colocado desde luego a la mitad de la distancia misma, y en seguida alejad el espejo gradual y lentamente hasta la distancia entera. Sin embargo, el haz de rayos y su concentración, son los mismos en ambos casos; es, pues, el movimiento el que aumenta el efecto del calor.

29.º Los incendios que se producen por un fuerte viento, hacen más progresos contra el viento que en su dirección, porque el movimiento de reacción de la llama, cuando el viento cede, es más intenso que el movimiento de impulsión, cuando el viento la empuja.

30.º La llama no se engendra ni brilla sino a condición de disponer de cierta concavidad, en que puede moverse y agitarse. No hay otra excepción que la llama de la pólvora de cañón y otras del mismo género; para ellas, la compresión que experimentan, acrecienta su intensidad hasta el furor.

31.º El yunque se calienta hasta muy alto grado bajo la acción del martillo; si se emplease como yunque una lámina delgada, no hay duda alguna de que la fuerza y la continuidad de los golpes, la harían enrojecer, como el fuego enrojece el hierro. Puede hacerse la prueba.

32.º ¿Es poroso un cuerpo ardiente, es poroso hasta el extremo de que el fuego se mueve libremente en sus poros? Suspended ese movimiento por una fuerte compresión, y en el mismo instante se apagará el fuego. Esto es lo que acontece con el trapo ardiendo, con las mechas inflamadas, con el carbón encendido, cuando se las comprime, cuando se las pisa: al punto se apagan.

33.º El calor aumenta por la proximidad de un cuerpo caliente, y en la medida de la proximidad. Lo mismo acontece con la luz: un objeto es tanto más visible, cuanto más cerca está de un foco luminoso.

34.º Se aumenta el calor reuniendo varios cuerpos calientes, pero sin llegar a mezclarlos. Un gran fuego y otro pequeño, en el mismo lugar, aumentan el calor por su concurso; pero el agua tibia vertida en agua caliente la enfría.

35.º La duración de la acción, aumenta el efecto en toda causa de calor. Pues llegando el calor que emana continuamente de un hogar a la substancia que se calienta, y combinándose con el calor ya adquirido, lo eleva a una temperatura más alta. Un fuego en media hora no calienta tanto una habitación como en una. No sucede lo mismo con la luz, que siempre alumbra lo mismo, y no alumbra más al cabo de un espacio de tiempo considerable, que en el primer momento.

36.º La excitación producida por el frío ambiente, aumenta el calor, como se ve en los hogares durante las heladas intensas. Este fenómeno reconoce por causa, no tanto la concentración del calor, como la violenta reacción determinada. Así es como el aire, o un palo fuertemente comprimido o doblado, no sólo vuelve al punto en que antes estaba, sino que, por reacción, va mucho más allá. Debería hacerse este experimento: poner en las llamas un palo u otro cuerpo semejante, y obsérvese si no arde antes por los extremos que por el centro.

37.º Hay cuerpos que reciben el calor con mucha mayor facilidad que los otros. Obsérvese, ante todo, con cuánta facilidad un débil grado de calor modifica y calienta en cierta medida hasta las sustancias que más resisten la acción del fuego. El calor de la mano, por ejemplo, calienta un poco, al cabo de algún rato, una bola de plomo o de otro metal. Tan grande es la facilidad que tiene el calor para transmitirse o desarrollarse en todos los cuerpos, aun cuando no produce cambio alguno aparente.

38.º El aire es entre todos los cuerpos el que mejor recibe y despidе el calor; lo que demuestra perfectamente el tubo termométrico. El termómetro se construye de la siguiente manera: tómese un tubo de cristal delgado, largo, terminado por una bola bastante espaciosa; inviértasele y sumérjasele con el orificio hacia abajo y la bola hacia arriba, en un vaso igualmente de cristal, lleno de agua, de suerte que el tubo sumergido toque por su orificio el fondo del vaso recipiente, y que el cuello del tubo se apoye en el fondo del mismo para mantenerse derecho; lo lograréis fácilmente aplicando un poco de cera en el cuello del vaso inferior, no mucha, para que no lo cierre, por temor de que la

falta de aire libre impida el movimiento de que vamos a hablar, movimiento muy sutil y delicado. Antes de sumergir el tubo en el recipiente, es preciso calentar al fuego la parte superior del mismo, o sea la bola.

Preparado el tubo de esta suerte y colocado como hemos dicho, acontecerá que el aire dilatado al principio por la calefacción, se contraerá después de un período de tiempo suficiente por la pérdida del calor adquirido, y se reducirá a las dimensiones de una cantidad igual de aire a la temperatura exterior, en el momento en que se verifica el experimento; por consiguiente, el agua se elevará en el tubo en igual proporción. Se habrá fijado en el tubo una tira de papel, graduado según convenga. Se observará con este aparato, que según las variaciones de la temperatura, el aire se contrae con el frío, se dilata por el calor, lo que será demostrado por el ascenso del agua cuando el aire se contrae, por su depresión cuando se dilata. El aire es de tal modo sensible al calor y al frío, los experimenta con tanta prontitud y precisión, que bajo este punto de vista aventaja a nuestro tacto. Así vemos que un rayo de sol, el calor de nuestro aliento, y más aún, la temperatura de la mano aplicada en la parte superior del tubo, deprime al punto el agua de un modo muy apreciable.

Con todo, creemos que el espíritu animal tendrá un sentido más delicado aún para el calor y el frío, si no estuviera contrariado y embotado por la masa del cuerpo.<sup>10</sup>

39.º Después del aire, los cuerpos más sensibles a la acción del calor son aquellos a los que el frío ha hecho experimentar recientemente una compresión y cambios profundos, como la nieve, el hielo, los que basta a disolver y liquidar un calor tibio. Después de ellos, debería colocarse sin duda alguna el azogue. Después los cuerpos grasos, como el aceite, la manteca y otros semejantes; por sobre la madera, más abajo el agua, en último término las piedras y los metales, que se calientan con dificultad, sobre todo interiormente. En compensación, estas últimas substancias guardan mucho tiempo el calor recibido. Así, un ladrillo, una piedra, un pedazo de hierro calentado al rojo, sumergido en seguida en un cubo de agua fría, retiene durante un cuarto de hora aproximadamente tal calor, que no se le puede coger con la mano.

40.º Cuanto más pequeño es el cuerpo, más pronto se calienta cuando se le aproxima al fuego, lo que demuestra que existe entre el calor y la masa del cuerpo una especie de antagonismo.

41.º El calor, en sus relaciones con nuestro tacto y nuestras sensaciones, es una cosa completamente relativa. Así el agua tibia parece caliente a una mano fría, y fría a una mano caliente.

14. Por las *tablas* precedentes puede verse cuál es nuestra pobreza en materia de historia natural. Al lado de experiencias ciertas y comprobadas, se encuentran varios hechos conocidos por referencia, pero que no damos, es cierto, sino advirtiéndolos su dudosa obscuridad; y con frecuencia nos vemos obligados a emplear estas expresiones *que se haga el experimento, que se lleven más lejos las investigaciones*.

---

<sup>10</sup> M. Bouillet opina que el termómetro de aire que aquí Bacon describe tan minuciosamente, es invención suya.

Se apoyó para ello: 1.º: en que no habla del instrumento como de una cosa conocida, sino que pone gran cuidado en explicar cómo se construyó, cual si ese arte fuese ignorado; 2.º: en que Drebbel, físico holandés a quien el descubrimiento del aparato se atribuye, sólo dio a conocer el instrumento en 1621, siendo así que en 1620 ya se había publicado el *Novum Organum*, que hacía muchos años que estaba escrito, y finalmente, en que en 1592, cuando Drebbel contaba sólo veinte años, pues había nacido en 1572, Bacon, según Bushel, había construido ya un termómetro de ese género, del que hizo presente al Conde de Essex.

15. El servicio y obra de estas tres tablas es lo que nosotros tenemos costumbre de llamar la *comparecencia de los hechos ante la inteligencia*. Lograda esta *comparecencia*, se debe trabajar por la *inducción*. Es preciso encontrar en la *comparecencia* de todos y cada uno de los experimentos una propiedad tal, que esté en todas partes presente o ausente, que aumente o disminuya con la propiedad dada, y que sea, como más arriba hemos dicho, la limitación de una naturaleza más general. Si empezara el espíritu por establecer tal o cual propiedad o ley (lo que hace siempre cuando está abandonado a sí mismo), encontraría quimeras, extravagancias, principios que descansan en mal definidas nociones, leyes que cada día habría de reformar, a menos que prefiera a manera de las escuelas, combatir por los errores. Sin duda alguna, tales trabajos tendrán mayor o menor valor, según sea el talento del espíritu que los produzca. Pero sólo corresponde a Dios, que ha creado y puesto las formas en la naturaleza, y tal vez a los ángeles y a las inteligencias puras, conocer las formas *a priori* y por una concepción inmediata que excede las humanas fuerzas. Todo lo que puede nuestra inteligencia, se reduce a proceder primeramente por negaciones y llegar en último término a las *afirmaciones*, hechas previamente todas las exclusiones necesarias.

16. Es, pues, preciso operar en la naturaleza soluciones y descomposiciones, no por el fuego, sí que por la inteligencia, como por una especie de fuego divino. El primer trabajo de la inducción verdadera, en lo que concierne al descubrimiento de las formas, consiste en la *separación* y *exclusión* de cada una de las propiedades que no se encuentran en todas las experiencias en que se presenta la propiedad dada, o que aparecen en algunos experimentos en que la propiedad dada no se encuentra, o que se ve aumentar en ciertos experimentos cuando decrece la propiedad dada, o decrece cuando aquélla aumenta. Sólo entonces, y en segundo lugar, después de haber procedido a la *separación* y a la *exclusión*, según las reglas, quedará en el fondo, por decirlo así, la forma cierta, sólida, verdadera y bien determinada, por haber desaparecido como humo todas las ideas vanas. Este trabajo que aquí se indica en pocas palabras, no se realiza en la práctica sino a través de numerosas dificultades y rodeos. Pero, en tanto sea posible, no omitiremos ninguna de las indicaciones necesarias para llevarlo debidamente a término.

17. Es preciso estar prevenido, y debemos advertirlo continuamente, para no aplicar lo que decimos de las formas a las que tanta importancia concedemos, a esas formas que hasta aquí han preocupado a los hombres y henchido los sistemas.

Ante todo, ahora no hablaremos de las formas combinadas que son, como hemos dicho, la reunión o fusión de varias propiedades simples, tales como la del león, del águila, de la rosa, del oso y otras análogas. El momento oportuno de tratar de estas formas vendrá cuando lleguemos a los *progresos latentes*, y a las *constituciones ocultas* y al arte de descubrirlas, tal como se encuentran en las substancias, como se dice, o naturalezas concretas.

Por otra parte, lo que decimos de las propiedades simples o no debe entenderse dicho de las formas o ideas abstractas, o que carecen de determinación material, o están mal determinadas, pues hablando de las formas no queremos designar otra cosa sino las mismas leyes y las determinaciones de un acto puro que regulan y constituyen algunas propiedades simples, como el calor, la luz, la gravedad en toda la especie de materia y en todas las substancias que pueden admitir esa propiedad. Así, la forma del calor o la forma de la luz es absolutamente la misma cosa que la ley del calor o la ley de la luz; pues nosotros jamás hacemos abstracción de la realidad ni perdemos de vista la práctica. He aquí por qué cuando decimos en la investigación de la forma del calor: *separad la tenuidad* o *la tenuidad no es la forma del calor*, es lo mismo que si dijéramos: *el hom-*

*bre puede producir el calor en un cuerpo denso; o bajo un opuesto punto de vista, el hombre puede separar el calor de un cuerpo ligero.*

Si a alguno le parece que nuestras formas tienen todavía algo de abstracto, por mezclar y reunir cosas muy heterogéneas (pues parece que son cosas muy heterogéneas el calor de los astros y el fuego, el rojo de la rosa y otras flores, y el que aparece en el arco iris o en los rayos del ópalo o del diamante, la muerte por el agua o la muerte por el fuego, por la herida de una espada, por apoplejía, por atrofia; no obstante lo cual todas esas diversidades se encuentran en la naturaleza del calor, de la rubicundez y de la muerte) reconocerá que su inteligencia es cautiva y está sujeta por la costumbre, la repugnancia a descomponer, e infundadas opiniones. Es muy cierto que todas esas cosas, aunque heterogéneas o diversas, convienen en la forma o en la ley que regula el calor, la rubicundez o la muerte, y que no se puede emancipar el poderío del hombre, libértarle del ordinario curso de la naturaleza, ensancharlo y llevarlo a efectos nuevos y nuevos modos de operar, sino por el descubrimiento y revelación de esas formas. Esto no obstante, después de haber insistido sobre esta unidad de la naturaleza, que es el punto fundamental, hablaremos en su lugar y tiempo de las divisiones de la naturaleza, y de sus venas, tanto aparentes como interiores y esenciales.

18. No es preciso ahora proponer un ejemplo de *exclusión* o *reparación* de las propiedades que por las tablas de *comparecencia* se descubre; no se refiere a la forma del calor, advirtiendo sin embargo, que para la *exclusión* de una naturaleza, basta no sólo cualquiera de *las tablas*, sí que también cualquiera de los hechos particulares en las mismas contenidos; pues según lo que hemos dicho, es evidente que todo hecho contradictorio basta a derribar una opinión concebida *a priori* sobre la forma. No obstante, para mayor claridad y para dejar perfectamente en claro el uso de *las tablas*, repetimos y multiplicamos alguna vez la misma *exclusión*.

#### TABLA DE EXCLUSIONES Y DE SEPARACIÓN PARA UN ESTUDIO DEL CALOR Y DE SU FORMA ESENCIAL

- 1.º En los rayos del sol está excluida la naturaleza elemental.
- 2.º En el fuego ordinario, y sobre todo en los fuegos subterráneos (que están muy distantes de los rayos del sol, y en su mayor parte sin comunicación con ellos), está excluida la naturaleza celeste.
- 3.º En el fenómeno de la calefacción que se verifica en los cuerpos de cualquier especie (minerales, vegetales, partes externas de los animales, agua, aceite, aire y otros), en virtud de la sola proximidad del fuego, o de otro cuerpo caliente está excluida la diversidad íntima o la contextura molecular de los cuerpos.
- 4.º En el hecho del hierro enrojecido y en general de los metales hirvientes que calientan los otros cuerpos sin perder parte alguna de su peso o de su sustancia, está excluida la inmixción o la mezcla de alguna sustancia propia que guarde el calor.
- 5.º En el agua caliente, el aire, los metales mismos y los otros sólidos calentados sin que lleguen al rojo, está excluida la luz o el resplandor.
- 6.º En los rayos de la luna y de los otros astros (exceptuado el sol) está excluida la luz o el resplandor.
- 7.º En la comparación del hierro calentado al rojo y la llama del espíritu de vino (pues el hierro rojo tiene más calor y menos brillo, y la llama del espíritu de vino, más brillo y menos calor), están excluidas la luz y el resplandor.

8.º En el oro y los otros metales que podemos calentar hasta el rojo, y que son de densidad extremada, está excluida la tenuidad.

9.º En el aire, que de ordinario es frío y permanece siempre ligero, también la tenuidad está excluida.

10.º En el hierro enrojecido, que no se abulta y conserva sensiblemente su mismo volumen, está excluido el movimiento local o expansivo en la masa del cuerpo.

11.º En la dilatación del aire en el tubo termométrico y otros semejantes, dilatación que es un movimiento local, y manifiestamente expansivo, sin que el calor del aire aumente sensiblemente, está excluido de nuevo el movimiento local o expansivo en la masa.

12.º En la fácil calefacción de todos los cuerpos, sin destrucción, sin alteración alguna notable, está excluida toda naturaleza destructiva, o toda inmixción violenta de alguna naturaleza nueva.

13.º En la analogía y la conformidad de los efectos semejantes que producen el calor y el frío, está excluido el movimiento, así expansivo como contractivo, en la masa.

14.º En el hecho de la producción del calor por medio del frotamiento, está excluida toda naturaleza principal. Llamamos naturaleza principal a aquella que tiene una existencia positiva en la realidad, y que no es consecuencia de naturaleza alguna anterior.

Otras exclusiones hay, pero téngase en cuenta que no formamos tablas completas, sino que solamente presentamos algunos ejemplos.

Ninguna de las naturalezas que acabamos de indicar, pertenece, pues, a la forma esencial del calor. Ninguna de ellas, en lo que al calórico concierne, encadena la industria del hombre.

19. En esta tabla de *exclusiones* están los fundamentos de la verdadera *inducción*, que sin embargo, no se cumple sino cuando la inteligencia se apoya en un conocimiento positivo. Una tabla de *exclusiones* no es, ni puede en modo alguno, ser perfecta desde el principio, pues una exclusión es como claramente se ve, la *separación* de una determinada naturaleza simple. ¿Pero si no tenemos aún verdaderas y buenas nociones de las naturalezas simples, cómo podremos rectificar una tabla de *exclusiones*? Varias nociones de que usamos en las tablas precedentes, como las de la naturaleza elemental, de la naturaleza celeste, de la tenuidad, son vagas y mal definidas. He aquí por qué, nosotros, que conocemos el estado de la inteligencia, y sus necesidades, y que pensamos en la magnitud de nuestra empresa, que es igualar el espíritu humano a la inmensidad de las cosas y de la naturaleza, no nos apoyamos en modo alguno en los preceptos que hasta aquí hemos dado, sino que llevamos más lejos nuestra obra, y buscamos para la inteligencia más poderosa ayuda, que es la que ahora vamos a exponer. Y en efecto, se requiere para la *interpretación de la naturaleza*, que el espíritu esté de tal suerte instruido y regulado, que siempre se mantenga en los legítimos grados de la certidumbre, y que, no obstante, crea, sobre todo en los comienzos, que el valor de los conocimientos adquiridos depende en gran manera de los que restan por adquirir.

20. No obstante, como la verdad sale más pronto del error que de la confusión, estimamos útil permitir al espíritu que según las tablas de *primera comparecencia*, tal como las hemos expuesto, han sido meditadas y formadas, ensaye e intente la obra positiva de la *interpretación de la naturaleza*, por medio de los hechos contenidos en las tablas y de todos los que se presenten fuera de ellas.

Llamaremos a este género de ensayos *licencia de la inteligencia o interpretación imperfecta o primera vendimia*.

Conviene observar que la forma se encuentra (como es manifiesto según lo que hemos dicho), en todos y cada uno de los hechos en que se encuentra la cosa misma; de otra suerte, eso sería ya la verdadera forma: por esto es por lo que no se le debe poder oponer hecho alguno contradictorio. Sin embargo, la forma es mucho más evidente y manifiesta en ciertos hechos que en otros; estos hechos privilegiados son aquellos en que la naturaleza de la forma se encuentra menos cohibida y menos contrariada por otra naturaleza cuyo predominio le pertenece. Llamamos a estos hechos *hechos brillantes e indicativos*.

Vamos a entrar ahora en la *primera vendimia* sobre la forma del calor.

## PRIMERA VENDIMIA SOBRE LA FORMA DEL CALOR

Todos los experimentos en conjunto, y cada uno de por sí, demuestran que la naturaleza, cuya limitación es el calor, es el movimiento. Vese esto perfectamente en la llama que está en movimiento continuo, en los líquidos calentados e hirvientes, cuyo movimiento es también continuo. Se ve también en el aumento del calor producido por el movimiento; ejemplos: los efectos conocidos de los sopletes y de los vientos (*Exposición 29, tabla 3*); lo mismo sucede con toda otra especie de movimiento. (*Exposición 28 y 31, tabla 3*). Lo prueba también, la extinción súbita del fuego y del calor por una fuerte compresión, que impide y hace cesar el movimiento. (*Exposición 30 y 32, tabla 3*). Otra prueba es que todo cuerpo es destruido o cuando menos gravemente alterado por el fuego y por todo calor violento. De ello es preciso deducir que el calor produce una perturbación, un tumulto, una agitación grande en las partes internas del cuerpo, que desde aquel punto se siente impulsado hacia su disolución.

Lo que aquí decimos del movimiento, esto es, que es al calor como el género a la especie, debe entenderse no en el sentido de que el calor engendra el movimiento o de que el movimiento engendra el calor (aunque en ciertos casos una y otra cosa sean ciertas), sí que en el sentido de que el calor, en aquello que lo constituye, o en otros términos, que la *esencia misma* del calor es el movimiento, y no otra cosa; pero el movimiento limitado por ciertas *diferencias* que determinaremos después, una vez hayamos indicado algunas precauciones útiles para evitar todo equívoco.

El calor sensible es cosa completamente relativa; lo que en él percibamos sólo es una relación con la naturaleza humana, no una realidad absoluta; podría definírsela, un efecto del calórico sobre los espíritus animales; y aun así considerada nada tiene de fijo ni de preciso, puesto que el mismo cuerpo, según la disposición de nuestros órganos, produce al mismo tiempo la sensación de calor o de frío. (*Exposición 41, tabla 3*).

La comunicación del calor o su naturaleza transitiva, en virtud de la cual una substancia aproximada a un cuerpo caliente se calienta, no debe confundirse con la forma o la esencia del calórico. Ser caliente, ser calentante, son dos cosas distintas; pues por medio de la frotación producís calor sin ayuda de una substancia ya caliente, de donde se deduce que el poder de calentar y la esencia del calor son cosas distintas. Y cuando la calefacción es determinada por la acción de un cuerpo cálido, no es un efecto propio de la esencia del calórico, es el efecto de un principio más general y más elemental, a saber, de la propiedad general de asimilación o de reproducción de sí mismo, asunto que exige un estudio especial.

La noción de *fuego* es vulgar y no tiene valor alguno; responde al concurso del calor y de la luz que se efectúa en ciertas substancias, como en la llama ordinaria y en los cuerpos calentados al rojo.

Una vez en guardia contra los equívocos, es preciso exponer ahora las *diferencias* verdaderas que limitan el movimiento y hacen de él la forma del calor o el calórico propiamente dicho.

*Primera diferencia:* El calor es el movimiento *expansivo* por el cual el cuerpo tiende a dilatarse y a ocupar mayor esfera o mayor espacio que anteriormente.

Esta diferencia se observa sobre todo en la llama, en la que el vapor, es decir, la exhalación grasa se dilata visiblemente y hace explosión en llama.

Se observa en todo líquido calentado, que manifiestamente se hincha, sube, despidiendo burbujas y prosigue el curso de su dilatación, hasta que se cambia en un cuerpo más raro y difuso que los líquidos, a saber, vapor, humo, aire.

Se observa en toda especie de madera y de combustibles, en los que se advierte a menudo una como exudación, siempre evaporación.

Se observa en la licuefacción de los metales, que siendo sustancias muy compactas, no pueden hincharse ni dilatarse con facilidad; pero su espíritu, después de haberse dilatado en el interior de la masa, como tiene necesidad de mayor dilatación, empuja y arroja delante de sí las partes más groseras y las reduce a líquido. Si la intensidad del calor aumenta más, el espíritu resuelve y convierte en una sustancia volátil una gran parte de las moléculas.

Se observa también en el hierro y las piedras que sin fundirse ni hacerse, se ablandan cuando menos. El mismo fenómeno se da en los listones de madera: calentándolos un poco en cenizas calientes, se vuelven flexibles.

Se observa perfectamente en el aire, en el que un grado muy insignificante de calor determina una dilatación continua y manifiesta. (*Exposición 38, tabla 3*).

Se evidencia también por la propiedad contraria del frío. El frío, en efecto, encoge y contrae todos los cuerpos; así en tiempo de frío muy crudo, los clavos se desprenden de las paredes, el bronce se rompe, el cristal calentado primero y sometido de repente a la acción del frío, se hace pedazos; el aire, al más ligero enfriamiento, se contrae. (*Exposición 38, tabla 3*). Esto ya lo explicaremos más extensamente al tratar especialmente del frío.

No hay que maravillarse de que el calor y el frío produzcan varios efectos semejantes (*Exposición 32, tabla 2*), pues existen las dos *diferencias* siguientes que les son comunes; pero en esta *primera diferencia* de que ahora hablamos, sus acciones son diametralmente contrarias: el movimiento propio del calor es expansivo y dilata; el movimiento propio del frío encoge y contrae.

La *segunda diferencia*, es una modificación de la primera. Consiste en que el movimiento que produce el calor es expansivo, es decir, procede del centro a la circunferencia, pero con la condición de que al propio tiempo procede de abajo hacia arriba. Es sabido además que en un mismo sujeto se pueden encontrar varios movimientos. Por ejemplo, una flecha, un dardo, tienen a la vez un movimiento de progresión y de rotación. De la propia suerte el movimiento constitutivo del calor es a la vez expansivo y ascendente.

Esta *diferencia* se observa en una taza o en una barra de hierro puesta al fuego: colocadla perpendicularmente y sujetadla por el extremo superior, y no tardará mucho en quemaros la mano; sujetadla por un lado o por el extremo inferior, y tardará mucho más en producir el mismo efecto.

Esta *diferencia* vese también en las destilaciones por efecto descendente, como las que se practican con las flores delicadas, cuyos perfumes fácilmente se disiparían. La industria ha imaginado poner el hornillo encima y no debajo de las flores, a fin de que la acción del fuego sea más suave; pues no es sólo la llama la que se eleva, si que también el calor de toda especie.

Debería hacerse el experimento inverso con el frío; investigar si el frío contrae los cuerpos dirigiéndose hacia abajo, así como el calor los dilata dirigiéndose hacia arriba. Para este experimento tómense dos barras de hierro o dos tubos de cristal bien iguales; caliéntelos previamente, y colóquese en seguida una esponja empapada en agua fría o en nieve, en el extremo superior de uno de los tubos, e igual refrigerante en el extremo inferior del otro. Nos parece que se observaría que el frío se comunica con mayor rapidez a la otra extremidad del tubo, en el enfriado por la parte superior, que en el enfriado por el extremo inferior, a la inversa de lo que acontece con los efectos por el calor producidos.

*Tercera diferencia:* el calor es un movimiento expansivo, no de conjunto y de la masa entera, sino de cada una de las moléculas, de tal suerte, que al mismo tiempo se ve contrariado, combatido, repercutido; de ahí una alternativa continua, una trepidación y esfuerzos incesantes, y por la lucha una irritación de la que proviene el furor del fuego que devasta.

Esta *diferencia* se ve principalmente en la llama y en los líquidos en ebullición que están agitados de continuo, se inflan en pequeñas partes y vuelven a caer alternativamente.

Se observa la diferencia que nos ocupa en las substancias de una textura tan firme que no se hinchán cuando se las calienta o se las eleva al rojo, las cuales no experimentan dilatación sensible, como el hierro enrojecido, cuyo calor es muy intenso. Otra prueba: cuando el frío es muy vivo, el fuego de nuestros hogares es en extremo ardiente. Otra prueba: cuando el frío se dilata en el tubo termométrico, sin impedimento alguno, con movimiento uniforme y pausado, no se produce calor sensible. De igual modo, cuando los vientos oprimidos hacen súbita y violenta irrupción, no se experimenta calor muy apreciable, porque entonces es un movimiento de moléculas el que se verifica. Para aclarar más este punto, convendría ver si el calor de la llama no es más intenso en los bordes que en el centro. Otra prueba: en el fenómeno de la combustión, el calor se comunica a través de los poros más insignificantes de la substancia, como si fueran otros tantos canales; mina, penetra, excava, ataca las moléculas; viene a ser la acción de una multitud de puntitos acerados. Así se explica que las aguas fuertes, cuando tienen afinidad por una substancia, produzcan los efectos del calor en virtud de su naturaleza penetrante y corrosiva.

La *tercera diferencia*, de que hablamos ahora, es común al calor y al frío; el movimiento contractivo del frío es combatido por una reacción expansiva, como el movimiento expansivo del calor es combatido por una reacción contractiva. La ley es la misma, aunque la primera impulsión tenga lugar de la circunferencia al centro o del centro a la circunferencia, bien que haya gran diferencia en los grados de intensidad de una y otra impulsión; pues en parte alguna observamos que en la superficie de la tierra se eleve mucho el frío. (*Exposición 21, tabla 3*).

La *cuarta diferencia* es una modificación de la precedente; consiste en que ese movimiento de estímulo y de penetración no debe ser lento, sino bastante rápido, distribuido en las pequeñas partículas, no sin embargo en las infinitamente pequeñas, sino en las que consideramos como moléculas.

Esta *diferencia* se demuestra por la comparación de los efectos del fuego con los del tiempo o la edad. La edad o el tiempo deseca, consume, mina, reduce a polvo no menos que el fuego, y hasta más sutilmente que él; pero por lo mismo que los movimientos de este género son muy lentos y pertenecen en propiedad a las partículas más pequeñas, no producen ningún calor sensible.

Se demuestra también esta diferencia por la comparación de la disolución del hierro con la del oro. El oro se disuelve sin que haya producción de calor, la disolución del

hierro es acompañada de un desprendimiento muy vivo de calor, y sin embargo, las dos disoluciones se efectúan a corta diferencia en el mismo tiempo. La diferencia proviene de que en el oro el disolvente se introduce con suavidad, penetra con acción sutil y las partes ceden con facilidad, en tanto que el hierro es atacado violentamente y sus moléculas resisten con energía a la acción del disolvente.

Esta diferencia se observa también, hasta cierto punto, en ciertas gangrenas o corrupciones de las carnes, que no producen ni mucho calor ni dolor vivo a causa de la acción sutil de los principios de corrupción.

Tal es la *primera vendimia a la interpretación imperfecta* acerca de la forma del calor, debida a la *licencia de la inteligencia*.

De esta *primera vendimia*, resulta que la forma o la definición verdadera del calor (considerado en sí mismo y no relativamente a nuestras sensaciones), puede expresarse así en pocas palabras: *El calor es un movimiento expansivo, combatido y que obra en las moléculas del cuerpo*. Al carácter de la expansión es preciso añadir que *éste es un movimiento del centro a la circunferencia juntamente con un movimiento de abajo a arriba*. A este otro carácter del movimiento, *acción molecular*, es preciso añadir que la acción se verifica *sin lentitud, con cierta rapidez y hasta con impetuosidad*.

Para la práctica, método conforme a esta definición. Tal es, en efecto, el procedimiento general: si en un cuerpo cualquiera se puede determinar un movimiento de dilatación o de expansión, y al propio tiempo comprimir y empujar hacia atrás ese movimiento, de suerte que no tenga un curso tranquilo, sino que proceda a través de alternativas de acción y reacción, indudablemente se producirá calor. Poco importa que el cuerpo sea elemental (para emplear el lenguaje admitido) o mezclado de principios celestes, luminosos u opacos, raro o denso; que tenga libre y expedito el campo o que esté contenido en límites inmutables, que tienda a disolverse o que conserve su estado; que sea animal, vegetal o mineral; que sea agua, aceite, aire, o cualquier otra substancia, siempre que se le pueda imprimir el movimiento que hemos definido. El calor en sus relaciones con nuestras sensaciones, es, en el fondo, lo mismo, pero considerado desde su punto de vista relativo en su proporción con nuestra capacidad de sentir.

Ahora nos toca hablar de los otros auxiliares de la inteligencia.

21. Después de haber formado las *tablas de primera comparecencia* y procedido según ellas a la *separación* o a la *exclusión* y a la *primera vendimia*, es preciso pasar a los otros auxiliares de la inteligencia relativos a la *interpretación de la naturaleza*, y a la inducción verdadera y perfecta. Para proponer estos diversos auxilios, cuando se requieran las *tablas*, tomaremos por asunto lo cálido y lo frío, citando solamente algunos ejemplos, variaremos los asuntos; pues no conviene introducir confusión en las investigaciones, ni forzar demasiado la doctrina.

Ante todo hablaremos de los *hechos privilegiados*; en segundo lugar, de los *auxiliares de la inducción*; en tercero, de la *rectificación de la inducción*; en cuarto, del *arte de variar las investigaciones según la naturaleza del sujeto*; en quinto de las *prerrogativas de la naturaleza*, en lo referente a las investigaciones y al orden que en ellas debe emplearse; en sexto lugar, de los *límites de las investigaciones*, o del *conjunto* de todas las *naturalezas* en el universo; en séptimo, del *arte de llegar a la práctica*, o de lo que es relativo a las necesidades del hombre; en octavo, de los *preliminares de las investigaciones*; y en fin, de la *escala ascendente y descendente de las leyes generales*.

22. Entre los hechos privilegiados, colocaremos en primer término los *hechos solitarios*. Los hechos solitarios son los que presenta la naturaleza estudiada en sujetos tales, que nada de común tienen con los otros, a no ser la misma naturaleza, o que al contrario,

no presentan la naturaleza estudiada en sujetos del todo semejantes a los otros, exceptuada la misma naturaleza. Es evidente que estos hechos eliminan muchos obstáculos, aceleran y fortifican la *exclusión*, por lo que un reducido número de esos hechos vale tanto como una infinidad de los otros.

Ejemplo: Supongamos que se estudie la naturaleza del color: los *hechos solitarios* son los prismas, las sales cristalinas, que no sólo presentan los colores en su substancia, sí que también los proyectan sobre una superficie dada. En estos experimentos no se observa nada de común con los colores de las flores, las sales coloreadas, los metales, las maderas, etcétera, como no sea el color mismo. De esto se deduce fácilmente que el color no es otra cosa que una modificación de los rayos de la luz, enviados y recibidos, en los casos de la primera especie, según diferentes grados de incidencia; en los de la segunda, según las texturas de los cuerpos. Estos son *hechos solitarios* en cuanto a la semejanza.

En sentido contrario para la misma investigación, las distintas venas de blanco y negro en los mármoles, las variaciones de color en las flores de una misma especie, constituyen también *hechos solitarios*. En efecto, los cortes negros y los blancos del mismo mármol, las partes blancas y las purpúreas del mismo clavel, son idénticas en todo, excepto el color, de donde con facilidad se deduce que el color tiene escasa influencia en la naturaleza íntima del cuerpo, pero que depende de cierta disposición de las moléculas, muy accesoria y completamente mecánica. He aquí *hechos solitarios* en cuanto a la diferencia. Así admitimos nosotros dos especies de hechos que llamamos *solitarios* o *salvajes*, empleando aquí el lenguaje de los astrónomos.

23. Entre los hechos privilegiados, colocaremos en segundo término los hechos de *emigración*. Son aquellos en los que la naturaleza estudiada marcha hacia su producción, si antes no existía, o hacia su corrupción si existía ya. He aquí por qué bajo uno y otro de sus aspectos, son siempre dobles tales hechos, o mejor, es un solo hecho en movimiento y en transición, que se adelanta de un período a otro opuesto. Tales hechos no sólo aceleran y robustecen la *exclusión*, sí que también empujan y acosan de cerca, en cierto modo, el conocimiento *positivo* y la misma forma; pues es necesario que la forma sea algo revestido por el cuerpo en la primera de sus *emigraciones*, o arrebatado y destruido en otra. Aunque la exclusión sea por doquier un paso dado hacia el conocimiento *positivo*, sin embargo, conduce hacia ella más rápida y directamente en un mismo asunto que en varios. La forma (como se ve claramente según lo que llevamos dicho), manifestándose en un punto, nos entrega todos los otros. Cuanto más simple sea la *emigración*, más precio debe darse al hecho en que se produce. Por otra parte, los hechos de *emigración* son de uso en la práctica, en cuanto relevando la forma junto a aquello que la produce o la destruye, enseñan claramente la práctica en ciertos casos, de los que con facilidad se puede pasar a los otros. Hay, no obstante, en ella, un peligro contra el que es menester precaverse: débese temer que lleven al espíritu a confundir la forma con la causa eficiente, y que la sorprendan con esta falsa idea, siendo así que la causa eficiente no es más que el vehículo que conduce la forma. Con facilidad se obvia este inconveniente con una *exclusión* legítimamente hecha.

Es preciso añadir que en los hechos de *emigración*, se debe comprender no sólo aquellos en que hay producción y destrucción, sí que también los que ofrecen crecimiento o disminución, y que sirven bien para el descubrimiento de la forma, como lo prueba claramente la definición de la forma dada anteriormente y las *tablas de grados*. Así, el papel que es blanco cuando seco, cuando mojado (perdiendo aire y recibiendo agua) es más blanco y más diáfano. Este experimento es completamente análogo a los que anteriormente hemos propuesto.

Demos un ejemplo de *un hecho de emigración*; sirva de asunto de estudio la blancura.

Un *hecho de emigración*, en cuanto a la producción, se ve en el vidrio intacto, comparado con el vidrio pulverizado, y también con el agua en el estado ordinario, comparada con el agua que la agitación ha transformado en espuma. En efecto, el vidrio intacto y el agua en estado ordinario, son diáfanos y no blancos; mientras que el vidrio pulverizado y la espuma de agua son blancos y no diáfanos. Es preciso investigar qué modificación han sufrido el vidrio y el agua en virtud de dicha *emigración*.

Es evidente que el principio constitutivo de la blancura ha sido introducido en las dos sustancias por la pulverización de la una y la agitación de la otra. Pero nada ha ocurrido a no ser la separación violenta y la entrada del aire. No es de escaso provecho, para llegar a la teoría de la blancura, conocer este hecho: dos cuerpos diáfanos, en grados distintos, tales como el aire y el agua, el aire y el vidrio, mezclados en pequeñas partes, producen la blancura por la desigual refracción de los rayos de la luz.

Pero aquí debemos presentar un ejemplo de peligro y de las precauciones de que hemos hablado. El espíritu, falseado por la consideración mal regulada de las causas eficientes, se imaginará pronto que para la producción de la blancura, es siempre necesario el aire, o por lo menos cuerpos diáfanos, ideas radicalmente falsas, como lo prueba una multitud de experimentos. Más aún se conocerá (haciendo abstracción del aire y de los cuerpos de este género) que las sustancias de una estructura perfectamente uniforme (en cuanto a sus partes ópticas), tienen transparencia; las sustancias desiguales, pero de composición simple, tienen blancura; las desiguales, de trama compuesta, pero regular, poseen todos los otros colores, excepto el negro; finalmente, desiguales de trama compuesta y regular, son negras.

Tal es nuestro ejemplo de un *hecho de emigración*, en cuanto a la producción, para el estudio de la blancura. Un *hecho de emigración*, en cuanto a la destrucción, para el mismo estudio, lo ofrecería la espuma disuelta o la nieve derretida; pues el agua pierde la blancura y adquiere la transparencia, cuando se separa de ella el aire y cambia ella de forma.

24. Entre los hechos privilegiados, colocaremos en tercer lugar los *hechos indicativos*, de que hemos hablado ya en *nuestra primera vendimia sobre el calor*, y que llamamos también hechos *brillantes, francos y predominantes*. Son estos los que revelan la naturaleza estudiada, pura y substancial, en su medida más alta y el grado supremo de su potencia, cuando está franca y libre de toda traba, o cuando menos por su energía, predomina sobre los obstáculos, los contiene o los suprime. Como todo cuerpo recibe naturalmente las formas de una multitud de naturalezas reunidas y combinadas, acontece que una estorba, retiene, encadena y rompe la otra, lo que derrama oscuridad sobre cada una de ellas. Pero se presentan ciertos casos en los que la naturaleza estudiada sobresale por encima de todas las otras, ya sea que no encuentre obstáculos, ya que los sobrepuje por su potencia. Los hechos de este género son los más *indicativos* de la forma. Pero también aquí es preciso estar en guardia y refrenar el impulso de la inteligencia, pues todo cuanto muestra la forma y la presenta al espíritu, debe excitar nuestra desconfianza, y hacernos recurrir a una *exclusión* diligente y severa.

Ejemplo. Supongamos que el objeto de la investigación sea el calor: un hecho *indicativo* del movimiento de expansión, que como hemos dicho antes es el carácter esencial de la forma del calor, se observa en el termómetro de aire. A la llama revela un movimiento manifiesto de expansión; pero como se extingue la llama a cada momento, no se puede observar el progreso de la expansión. En cuanto al agua caliente, a causa de su fácil transformación en vapor, no nos permite estudiar suficientemente la dilatación del

líquido. Por otra parte, en cuanto al fuego y los metales, resulta que la dilatación es completamente inapreciable, pues el espíritu del fuego está cohibido y amortiguado por las partes macizas y groseras que combaten el movimiento de extensión. Pero por medio del tubo termométrico, hácese manifiesta la expansión del aire y muy fácil de apreciar; pudiendo observarse el progreso, la duración y la continuidad.

Otro ejemplo: Sea asunto de investigación el peso. Un hecho *indicativo* del peso se presenta en el mercurio, pues excede en peso, y mucho, a todas las otras substancias, a excepción del oro, el cual le aventaja en poco. Pero el peso del mercurio nos instruye mucho más en la investigación de lo que constituye el peso, que lo que pudiera hacerlo el oro, porque el oro es sólido y consistente, por lo cual se le clasifica entre los cuerpos a los cuales es propia una gran densidad natural, mientras que el mercurio es líquido, que fácilmente se hincha, no obstante lo cual aventaja en peso al diamante y a los cuerpos reputados más sólidos. Dedúcese de esto que la forma (la esencia) del peso, depende únicamente de la cantidad de materia, y en modo alguno de la trama y de la solidez.

25. Entre los hechos privilegiados, colocaremos en cuarto lugar los *hechos clandestinos* que llamamos también *hechos del crepúsculo*. Son como los opuestos a los *hechos indicativos*. Presentan la naturaleza estudiada en su más insignificante grado, rudimentaria, como en la cuna, ensayándose y comenzando a producirse, pero velada por una naturaleza contraria que la domina. Los hechos de este género son de una gran importancia para el descubrimiento de las formas; del mismo modo que los *hechos indicativos* conducen fácilmente a las diferencias, los *hechos clandestinos* conducen a los géneros, es decir, a esas naturalezas comunes de las que las naturalezas estudiadas sólo son limitaciones.

Primer ejemplo: Supongamos que se estudie la naturaleza de la consistencia o de la propiedad por la que un cuerpo tiene límites fijos y cuyo opuesto es la fluidez. Es un *hecho clandestino* la existencia de cierto grado de consistencia por insignificante que sea en un fluido; así la burbuja de agua nos presenta una como película consistente y de forma concreta que, no obstante, no tiene otra substancia que agua. Así, las gotas de agua que salen por un orificio, cuando el líquido es algo abundante forman, uniéndose, un hilo muy delgado, porque no hay solución de continuidad en la emanación; pero si el agua está en pequeña cantidad, las gotas se desprenden redondas, pues la forma esférica es la que mejor garantiza al agua la especie de continuidad posible en aquella condición. Se observa, además, que en el momento en que cesa el hilo de agua y en el que comienza la serie de gotas, se produce un salto de abajo hacia arriba para evitar la solución de continuidad. Fenómeno análogo se produce en el derramamiento de los metales fundidos; líquidos entonces, pero menos fluidos, caen a gotas que rebotan algunas veces, uniéndose así unas a otras. Algo semejante se observa en los espejos que hacen los niños con canutos de junco y su saliva; espejos que presentan una especie de película de agua dotada de consistencia. Un hecho más evidente aún es el que vemos en otro juego de los niños, cuando con agua, a la que el jabón ha dado alguna resistencia, con ayuda de un canutito con el cual soplan, cuyas burbujas, por la interposición del aire, han adquirido consistencia hasta el punto de que es posible agitarlas sin destruir su encadenamiento. Pero aquí el hecho, por excelencia, es la consistencia de la espuma y de la nieve que nos permite cortarla en cierto modo, y sin embargo, una y otra son substancias formadas de aire y agua, que son dos fluidos. De todas estas observaciones debe deducirse que las nociones de consistencia y de fluidez son puramente nociones vulgares; que no existen en ellas más que dos puntos de vista relativos a nuestra manera de sentir; que en la realidad, todos los cuerpos tienen una tendencia a conservar su continuidad y a evitar la solución; que en los cuerpos homogéneos (como los líquidos) es débil esta propiedad,

mientras que en los compuestos de elementos heterogéneos es grande y poderosa. La razón de esto, es que la intervención de un principio heterogéneo aprieta y consolida los cuerpos, a la par que la introducción de una naturaleza homogénea los afloja y disuelve.

Otro ejemplo: Asunto de investigación; la atracción o la cohesión de los cuerpos. Un *hecho indicativo*, por excelencia, referente al principio de atracción, se presenta en la acción del imán.

La naturaleza contraria a la que produce la atracción, es la que no atrae, sobre todo, cuando las sustancias son semejantes: así, el hierro que no atrae al hierro, el plomo que no atrae al plomo, la madera, el agua que no atraen ni la madera ni el agua. En el imán armado de hierro, o mejor en el hierro en medio de un imán armado, se observa un *hecho clandestino*. En virtud de una ley de la naturaleza, a cierta distancia, el imán armado no atrae al hierro con más potencia que el imán no armado.

Pero si aproximáis el hierro hasta que toque el del imán armado, entonces aquel imán sostiene una masa de hierro mucho más considerable que si no tuviese armadura, lo cual se explica por la conformidad de sustancia de las dos barras de hierro; pues bien, la propiedad que aquí se manifiesta es completamente secreta o *clandestina* en el hierro antes de que se le juntara al imán. Se ve, por esto, que la forma o principio constitutivo de la atracción, es algo que el imán posee en muy alto grado de energía; el hierro, por oposición, en un grado muy bajo y en estado latente. Se ha observado también que flechas pequeñas de madera sin punta de hierro lanzadas con la ballesta, penetraban más profundamente en la madera (en los flancos de un buque, por ejemplo), que las otras flechas, igualmente de madera, pero provistas de punta de hierro, lo cual obedece a la conformidad de la naturaleza de la madera de la flecha y la del blanco, manifiesta una propiedad de la madera antes de esta prueba latente. Lo mismo acontece bien que el aire no atraiga al aire, ni el agua al agua en las masas ordinarias de esos dos fluidos; aproximad, sin embargo, una burbuja a otra burbuja, y ésta se disuelve más fácilmente que si no estuviese a su lado la primera, a causa de la atracción del agua por el agua y del aire por el aire. Los hechos de este género que llamamos *clandestinos* y que tienen uso tan importante como llevamos dicho, se encuentran principalmente en las partes pequeñas de la materia, en las parcelas menudas, porque las grandes masas en sus caracteres manifiestos y en sus acciones están ordinariamente más conformes a las leyes generales, principio que en su lugar expondremos.

26. Entre los hechos privilegiados pondremos en quinto lugar los *hechos constitutivos* o en *haz*. Éstos son los que constituyen una especie de naturaleza estudiada, como forma secundaria. Porque, puesto que las formas legítimas o principales (que son siempre convertibles con las naturalezas estudiadas) están profundamente ocultas y con dificultad se descubren, la utilidad de la ciencia y la debilidad del espíritu humano, exigen que las formas particulares, que son la reunión de ciertos *haces* de experiencias (no de todas) en una noción común, no sean olvidadas, antes al contrario, anotadas con cuidado. Todo cuanto presta unidad a la naturaleza, aunque de una manera imperfecta, facilita el camino que conduce al descubrimiento de las fuerzas. He aquí por qué no deben ser despreciados y merecen ciertos privilegios los hechos que son útiles para este fin.

Pero al emplearlos debe cuidarse de que el espíritu humano, después de haber descubierto varias de esas formas particulares y deducido de ahí divisiones de la naturaleza estudiada, no se entregue definitivamente al reposo sin perseguir el descubrimiento legítimo de la forma principal, y que imaginándose que la naturaleza es dividida y múltiple en sus mismas raíces, no desprecia ni rehace toda unidad profunda de naturaleza como cosa vana y sutil y de pura abstracción.

Tomamos, por ejemplo, como asunto de estudio, la memoria o los medios de apurar y ayudar la memoria. Los *hechos constitutivos* son: el orden o la disposición que manifiestamente ayuda la memoria; luego los lugares, que son grande auxilio para el arte de acordarse, y bajo este título comprendemos los lugares propiamente dichos, como una puerta, un ángulo, una ventana y sus semejantes; las personas familiares y conocidas; además, cuanto se quiera utilizar para ese objeto (siempre que se le someta a un orden fijo), como animales, plantas, palabras, letras, caracteres, personajes históricos, etc.; bien que en esta variedad de elementos, sean unos más apropiados y útiles para el objeto que otros. Los lugares, por ejemplo, auxilian singularmente la memoria y llevan su potencia mucho más allá del grado que hubiera alcanzado por su natural capacidad. De otra parte, se observa que los versos se aprenden y se tienen mejor en la memoria que la prosa. He aquí un grupo de tres *hechos constitutivos*: el orden, los lugares artificiales y los versos, que constituyen una primera especie de auxiliares de la memoria. A esta especie la llamamos la supresión de lo indefinido o la exclusión de lo vago. En efecto, cuando se trata de evocar un recuerdo, si no se tiene ninguna noción previa, ningún elemento precursor, se investiga, se hacen esfuerzos, el espíritu vaga a la ventura como en el infinito; si se posee alguna noción previa, en seguida el tiempo se determina, el espíritu se ejercita en un terreno bien circunscrito. Ahora bien, en los tres órdenes de hechos que hemos referido más arriba, la noción previa es manifiesta y cierta. En el primero se requiere algún elemento comprendido en un orden fijo; en el segundo algún recuerdo relacionado con alguno de los lugares determinados; en el tercero guían a uno las leyes de la prosodia. Lo indefinido está suprimido en los tres casos. Otros hechos constituirán una especie nueva fundada sobre este principio: «todo cuanto presta a las cosas inteligibles una expresión sensible, es un auxiliar de la memoria». Este principio tiene también gran aplicación en el arte de recordar. Otros hechos constituirán una tercera especie. He aquí el principio: «todo cuanto penetra en el espíritu cuando experimentamos un vivo sentimiento, como el temor, la admiración, la vergüenza, la alegría, se retiene fácilmente», coincidencia que es un auxiliar de la memoria. Una nueva especie es la cuarta, fundada sobre el principio siguiente: «todo cuanto penetra en el espíritu puro, libre o aligerado de toda preocupación, se graba más profundamente en la memoria». Así acontece con las lecciones aprendidas en la infancia, con aquellos de nuestros trabajos que preceden inmediatamente al sueño, con todo lo que es nuevo, con todo lo que comienza. Otros hechos forman una quinta especie: la multitud de circunstancias y asideros ofrecidos a la memoria, sírvenle de gran auxiliar; tales son las notas sueltas, la lectura, el recitado en alta voz. La sexta y última especie tiene por principio que las cosas esperadas y que tienen la atención en suspenso, se retienen muy bien, y que casi no nos acordamos de las que se limitan a pasar. Repasada veinte veces una página, no la aprenderéis tan fácilmente como si la leyeráis sólo diez veces, procurando a intervalos recitarla de memoria mirando el libro cuando la memoria no alcance. He aquí, pues, en resumen, seis especies de auxiliares de la memoria, a saber: la supresión de lo indefinido, la expresión sensible de las cosas inteligibles, la coincidencia de un sentimiento vivo, la libertad de espíritu, la multitud de asideros, la atención profunda.

Otro ejemplo: Sirve de objeto de estudio el sentido del gusto. He aquí *hechos constitutivos*; aquellos a quienes la naturaleza ha privado de olfato, no pueden apreciar por el gusto un alimento rancio o podrido; no mejor reconocen la presencia del ajo, de la esencia de rosas o de cualquier otro condimento. De la misma suerte, los que tienen la nariz tapada por cualquiera causa accidental, un resfriado, por ejemplo, no discernen por el gusto los distintos sabores que hemos indicado. Aún más, si los que están resfriados se suenan fuertemente teniendo en la boca algún alimento señalado por su buen o mal olor, en aquel punto mismo se despierta y ejerce el sentido del gusto. Estos diversos hechos

constituirán esta especie, o mejor dicho, esta parte de la teoría del gusto: el gusto, bajo cierto aspecto, no es otra cosa más que un olfato interno, que desciende desde los conductos superiores del olfato a la boca y al paladar. Al contrario, los sabores salados, dulces, acres, ácidos, amargos, etc., son igualmente bien apreciados por los faltos de olfato como por los que no lo son, de donde ha de deducirse que el sentido es un compuesto de cierto olfato interior y de un tacto delicado; pero no es ahora ocasión ni lugar de profundizar este asunto.

Propongamos también como ejemplo el asunto siguiente: comunicación de la cualidad sin comunicación de la substancia. La luz nos ofrecerá una primera especie de comunicación; el calor y el imán otra. La comunicación de la luz es casi instantánea; cesa inmediatamente desde el momento en que el foco luminoso desaparece. Pero el calor y la virtud magnéticas después de transmitidas, o más bien desarrolladas por un foco en un cuerpo, subsisten y permanecen durante tiempo considerable, aun después de separados del foco.

Finalmente, los *hechos constitutivos* son muy privilegiados porque sirven de mucho a las definiciones (sobre todo a los particulares) y a las divisiones de las naturalezas; y es bien exacta aquella frase de Platón que dice: *Debería ser considerado como un Dios aquel que supiera definir y dividir bien.*

27. Entre lo hechos privilegiados, pondremos en sexto lugar los hechos *conformes o análogos*, que llamamos también *paralelos* o *similitudes físicas*. Éstos, los que ponen de relieve las semejanzas y las relaciones de las cosas, no en las formas secundarias (esto es propio de los *hechos constitutivos*) sino en lo concreto precisamente, son como los primeros y más bajos grados para elevarse a la unidad de la naturaleza; no pueden servir para establecer desde su principio ninguna ley general, sólo indican y dan a conocer cierta armonía de los cuerpos. No obstante, aunque no adelanten gran cosa el trabajo del descubrimiento de las formas, nos dan a conocer muy útilmente la composición de las partes del universo, en que verifican como una anatomía, y algunas veces nos conducen de esta suerte, como de la mano, a leyes muy elevadas y hermosas, sobre todo a las que se refieren al orden y economía del mundo, más bien que a las naturalezas y a las formas simples.

El espejo y el ojo, la estructura del oído y los lugares en que se produce el eco, ofrecen ejemplos de *hechos análogos*. De estas analogías, aparte el hecho de la conformidad, hecho precioso bajo muchos aspectos, se deduce fácilmente el conocimiento de esta ley general: que los órganos de los sentidos y los cuerpos que determinan reflexiones hacia esos órganos, son de naturaleza semejante. Aún más: ilustrado el espíritu por conocimiento, se eleva sin esfuerzo a un principio más superior aún y más importante, a saber: que entre las correlaciones y las armonías de los cuerpos dotados de sentimientos y los inanimados, sólo hay una diferencia real, y es la presencia del espíritu animal en unos, su ausencia en otros. Así, cuantas más correlaciones naturales existan entre los cuerpos animados, tantos más sentidos podrían existir en los animales, si hubiese aberturas practicadas en los cuerpos animados para el libre juego del espíritu animal en cada uno de los miembros convenientemente dispuestos y convertidos en verdaderos órganos; por otra parte, tantos cuantos sentidos tengan los animales, habrá especies de movimientos en los cuerpos inertes a los que falta el espíritu animal, bien que haya en efecto muchas más especies de movimientos en los cuerpos inanimados que sentidos en los animales, a causa del pequeño número de sus órganos. En apoyo de este principio, citaremos como ejemplo los dolores; los animales experimentan dolores de especies diferentes, todas las cuales tienen carácter propio (así difieren unos de otros el dolor de la quemadura, el del frío agudo, el de la picadura, el de la compresión, el de la extensión

forzada y veinte más); igualmente no puede dudarse de que ocurran fenómenos análogos, a lo menos en cuanto al movimiento, en los cuerpos inanimados, como en la madera o la piedra cuando son quemados, apretados por el hielo, horadados, cortados, golpeados, aplastados; y así otros muchos, bien que la sensación no se produzca en ellos a causa de la falta de espíritu animal.

Obsérvase otro ejemplo de *hechos análogos* (y sorprenderá a primera vista) en las raíces y las ramas de los vegetales. Todo vegetal se desarrolla, extiende sus partes en todos sentidos, lo mismo hacia arriba que hacia abajo, y no vemos otra diferencia entre las raíces y las ramas sino que las unas están hundidas en la tierra y las otras desplegadas al aire y al sol. Tomad una rama tierna y muy viva, inclinadla e introducirla en una capa de tierra no adherida al suelo y veréis desarrollarse, no una rama, sino una raíz. Haced el experimento contrario: poned tierra sobre un árbol, privadle por medio de una piedra o cualquier otro obstáculo suficiente de que extienda hacia arriba las ramas, las extenderá en sentido opuesto en el espacio que le hayáis dejado libre.

Otro ejemplo de *hechos análogos*: las gomas de los árboles y las gomas extraídas de las rocas. Unas y otras no son otra cosa que ciertas exudaciones y filtraciones de jugos, jugos que provienen unos de vegetales, de rocas otros; aquéllos y éstos poseen transparencia y brillo, en virtud de su misma filtración muy fina y delicada. La filtración explica también la diferencia de belleza y color del pelo de los animales y del plumaje de las aves; se efectúa con menos finura la filtración a través de la piel que a través del cañón de la pluma.

Otro ejemplo de *hechos análogos*: el escroto en los animales machos y la matriz en las hembras. Esas diferencias de estructura, de donde resulta la maravilla de la distinción de los sexos (a lo menos en el orden de los animales terrestres), parece se reducen a la diferencia muy simple de fuera y dentro; la organización de los machos produce hacia fuera por la fuerza de su propio calor, lo que la organización de las hembras se ve obligada, por falta de calor, a mantener hacia dentro. Otros *hechos análogos*: las aletas de los peces y las patas de los cuadrúpedos, las patas y las alas de los pájaros. Aristóteles añade los cuatro repliegues de la serpiente que se mueve. Así, según las leyes de la naturaleza, los movimientos de los seres vivos deben ejecutarse, en la gran mayoría mediante miembros o flexiones que son en número de cuatro.

Hay ejemplos también de *hechos análogos* en los dientes de los animales terrestres y los picos de los pájaros: la observación demuestra asimismo, que en todos los animales de especie superior se verifica una secreción de materia dura hacia la boca.

Tampoco sería un absurdo comparar el hombre con una planta invertida. La raíz de los nervios y de las facultades animales es la cabeza; los órganos de la reproducción están colocados abajo, si hacemos abstracción ya sea de los brazos, ya sea de las piernas. En las plantas, al contrario, la raíz (que viene a ser la cabeza) está regularmente colocada abajo, mientras que los órganos de la reproducción ocupan la parte superior.

Un precepto que debe darse y repetirse con frecuencia, es que es preciso que, desde hoy en adelante, los trabajos de los hombres en la investigación y formación de la historia natural, tomen una dirección completamente nueva y sigan una ruta opuesta a la que hasta aquí han seguido. Hasta hoy nos hemos ocupado mucho y muy curiosamente en notar las variedades de las cosas y en explicar con cuidado las diferencias de los animales, de las plantas, de los fósiles, diferencias que muy a menudo son juegos de la naturaleza y nada enseñan en verdad útil para las ciencias. Agradan ciertamente tales conocimientos y sirven alguna vez en la práctica; pero para hacernos penetrar los secretos de la naturaleza, tienen sólo un valor insignificante o nulo. He aquí por qué conviene que el espíritu dirija sin cesar sus esfuerzos a descubrir y clasificar las semejanzas y las analo-

gías de las cosas, ya sea en su conjunto, ya sea en sus detalles, pues ellas forman los lazos y la unidad de la naturaleza y comienzan a construir las ciencias.

Pero es preciso proceder aquí con gran cuidado para no admitir como *hechos conformes y análogos* más que los que expresan, como ya hemos dicho, semejanzas físicas; es decir, reales y substanciales, y que tienen sus raíces en la naturaleza, pero no semejanzas fortuitas y sólo aparentes, menos aún de pura curiosidad y superstición, tales como los partidarios de la magia natural (los más ligeros de los hombres y los que apenas deben mencionarse en un asunto serio como éste) las presentan de ordinario en sus escritos, describiendo con cuidado tan frívolo como insensato vanas semejanzas y simpatía de las cosas, y hasta algunas veces inventándolas a su antojo.

Hechas estas observaciones, citaremos aún algunos ejemplos de *hechos análogos*. Se ven estos hechos en la configuración de África y del Perú junto a las tierras que se prolongan hasta el estrecho de Magallanes. Una y otra región tienen istmos y promontorios semejantes, lo que, sólo por causas idénticas, tiene explicación razonable.

Otros análogos: el nuevo y el antiguo mundo; uno y otro se ensanchan, se extienden hacia el Norte, se estrechan hasta terminar en punta hacia el Mediodía.

*Hechos análogos* muy dignos de notar: los fríos intensos, en la región del aire que llamamos media, y los fuegos devastadores que brotan en ciertos lugares de las entrañas de la tierra; cada uno de esos fenómenos es el máximo o punto de intensidad extrema, el uno, del frío hacia la región celeste, el otro, del calor en el fondo de la tierra, máximo determinado por una reacción violenta contra la naturaleza opuesta. En fin, hay *analogías* muy importantes que notar entre los principios de las diversas ciencias. Cierta figura de retórica es conforme a cierta cadencia de música; una y otra sorprenden y sobrecogen al auditorio. El axioma matemático: «dos cantidades iguales a una tercera, son iguales entre sí», es análogo al principio fundamental del silogismo, principio, según el cual, dos términos que convienen a un mismo medio, convienen consiguientemente entre ellos. Digamos, para terminar, que la sagacidad que investiga y descubre las analogías, las similitudes naturales, es una facultad de las más preciosas en casi todos los trabajos de la inteligencia.

28. Entre los hechos privilegiados, colocaremos en séptimo lugar los *hechos excepcionales*, que llamamos también *irregulares* o *heteróclitos* (tomando este término del lenguaje de los gramáticos). Son los que revelan los cuerpos concretos de apariencia extraordinaria, fenomenal, y que aparentan nada tener de común con los otros seres del mismo género.

Un *hecho análogo* es semejante a otro; un hecho excepcional sólo se parece a sí mismo. El uso de los hechos *excepcionales*, es el mismo que el de los *hechos clandestinos*: hacen penetrar en las profundidades y en la unidad de la naturaleza, y sirven también para descubrir los géneros, es decir, las naturalezas comunes que limitan seguidamente las diferencias verdaderas. Conviene no detenerse en este estudio, antes de que las propiedades y las cualidades descubiertas en esos seres, que pueden pasar por milagros de la naturaleza, hayan sido reducidas y comprometidas bajo alguna forma y ley cierta; de suerte que se descubra que toda irregularidad o singularidad depende de alguna forma común, que sus milagros consisten solamente en ciertas diferencias especiales, en grados, y en un concurso único de propiedades, y no en la especie misma y el fondo del ser; en tanto que los hombres, sin avanzar en la investigación, ven simplemente en tales cosas maravillas y misterios de la naturaleza, cuya causa no pueden determinar, y que constituyen una excepción a las reglas generales.

Ejemplos de *hechos excepcionales*: el sol y la luna, entre los astros; el imán, entre las piedras; el azogue, entre los metales; el elefante, entre los cuadrúpedos, el olfato del

perro de caza, entre las diferentes especies de olfato. En gramática se considera también como excepcional la letra S, a causa de su facilidad de combinación con otras consonantes, unas veces dos, otras tres, propiedades que no tiene ninguna otra letra.

Conviene tener muy en cuenta esta clase de hechos, porque aguzan y vivifican las investigaciones, y constituyen un remedio de la inteligencia gastada por la costumbre y los hechos ordinarios.

29. Entre los hechos privilegiados y en octavo lugar, colocaremos los *hechos de desviación*, que son errores de la naturaleza, aberraciones y monstruos en que la naturaleza se aparta y desvía de su ordinario curso. Los *errores de la naturaleza* difieren de los *hechos excepcionales*, en que éstos son especies milagrosas, y los *errores* individuos milagrosos; pero tienen con corta diferencia el mismo uso, que es el de precaver la inteligencia contra la fuerza de la costumbre y de manifestar las formas comunes. Es conveniente no detenerse en este orden de observaciones, hasta haber encontrado la causa de tal desviación. No obstante esta causa no se descubre tanto en cierta forma propiamente dicha, como en un *progreso* latente hacia la forma. El que conoce las vías de la naturaleza, observa más fácilmente las *desviaciones*; y por otra parte, el que conoce las *desviaciones*, penetra mejor en las vías de la naturaleza.

Las *desviaciones* difieren también de los *hechos excepcionales*, en que son mucho más útiles en la práctica. Sería terrible empresa la de querer producir nuevas especies; pero variar las especies conocidas y producir por este medio fenómenos extraordinarios e inauditos, es cosa bastante más fácil y sencilla. Se pasa con facilidad de los milagros de la naturaleza a los milagros del arte. Si se comprende una vez la naturaleza en una de sus variaciones, si se comprende bien la marcha, sin gran esfuerzo se podrá conducir la naturaleza por arte a donde se hubiere aventurado por aberración fortuita; y no sólo en aquella dirección, si que en otras muchas, pues el descubrimiento de un solo error, abre el camino a multitud de errores y desviaciones. Tan numerosos son aquí los ejemplos, que no hay necesidad de citar ninguno. Es preciso hacer una compilación y una historia natural particular de todos los monstruos y creaciones prodigiosas de la naturaleza; en una palabra, de todas las novedades, rarezas y extravagancias de la naturaleza, pero es preciso hacer esa compilación con cuidado y escurpulosidad, para que tenga autoridad. Débese desconfiar sobre todo, de cuantos prodigios tienen relación con la religión, como los que refiere Tito Livio, y asimismo de los que se encuentran en los libros de magia natural, de alquimia y otros semejantes; pues los que los componen son amantes de fábulas. Debe recogerse esos hechos en las historias graves y dignas de fe y en las relaciones auténticas.

30. Entre los hechos privilegiados, pondremos en noveno lugar los *hechos limítrofes o de participación*. Son éstos los que presentan especies tales de cuerpos, que parecen compuestos de dos especies para servir de transición de una a otra. Este orden de hechos puede con justicia comprenderse entre los *hechos excepcionales o heteróclitos*; pues en medio de la universalidad de las cosas, son raros y extraordinarios. Sin embargo, a causa de su importancia, debe concedérseles un rango aparte, pues ponen de manifiesto perfectamente la composición de las cosas y el trabajo de la naturaleza, indican las causas del número y de la nulidad de especies ordinarias en el mundo, y conducen el espíritu de lo que es a lo que puede ser.

Ejemplos de *hechos de participación*: el musgo entre las substancias putrefactas y las plantas; ciertos cometas, entre las estrellas y los meteoros ígneos; los peces voladores, entre los pájaros y los peces; los murciélagos, entre los pájaros y los cuadrúpedos; el mono, ese animal tan innoble que, no obstante, se nos asemeja tanto; finalmente todos

los productos monstruosos en los que se cruzan y combinan diversas especies de animales.

31. Colocaremos en décimo lugar entre los hechos privilegiados, los *hechos de potencia o de haz* (tomando prestado ese nombre de las insignias del poder) que llamamos también *espíritus o manos del hombre*. Son éstas las obras más nobles y más perfectas, y en cierto modo el coronamiento de cada una de las artes. Como nuestro principal objeto es hacer servir la naturaleza para los asuntos y necesidades del hombre, nada más lógico que observar y contar las conquistas ya por el hombre adquiridas (como otras tantas provincias ocupadas y sometidas) sobre todo aquellas en que más el espíritu se ha ejercitado y que son las más perfectas, ya que mediante ellas es como con mayor facilidad se puede pasar a nuevas conquistas. Un espíritu firmemente resuelto a ir más lejos, después de haber estudiado las conquistas ya conocidas, logrará indudablemente o llevarlas lejos, o reducirlas a una determinada teoría, o sacar de ellas por aplicación algún uso de más importancia y precio.

Pero no es esto todo; lo mismo que por las obras raras y extraordinarias de la naturaleza se siente el espíritu excitado e impulsado a la investigación y descubrimiento de las formas en que esas maravillas deben estar comprendidas, por la contemplación de las obras del arte más ingeniosas y notables, y por cierto con mayor viveza, en razón a que el modo de operar en las maravillas del arte es con frecuencia conocido y fácil de comprender, mientras que al contrario, en las maravillas de la naturaleza, el procedimiento es frecuentemente muy obscuro. Conviene, no obstante, estar muy precavidos, más aquí que otra parte alguna, a fin de que tales hechos no abatan ni derriben en cierto modo la inteligencia.

Hay que temer que ante esas maravillas del arte, que parecen como la cima y la última palabra de la industria humana, se encuentre el espíritu sorprendido y como ligado y fascinado, de tal suerte, que nada puede concebir fuera de ellas y crea que nada grande se puede hacer por otros medios que los que aquellas obras han producido, empleados con mayor cuidado y por artífices más consumados.

Débase, por el contrario, tener por cierto que los modos de operar y de producción descubiertos y conocidos hasta el día, son, en su mayor parte, muy pobres, y que toda potencia verdadera depende y debe ser derivada, como de su origen, de formas de las que hasta la fecha ninguna ha sido descubierta.

Por esto es por lo que, como en otra parte hemos dicho, quien reflexiona acerca de las máquinas y los arietes de los antiguos, por más aplicación que en ello pusiera y aunque consagrara su vida entera, jamás llegaría al descubrimiento de los cañones y de los efectos de la pólvora; lo propio que quien encaminara todas sus observaciones al estudio de las lanas y de los hijos vegetales, jamás llegaría a pensar en el gusano de seda y en su trabajo.

He aquí por qué, si paramos la atención en ello, se observará que todos los grandes descubrimientos han debido su origen, no a las combinaciones del espíritu y a los desarrollos del arte, si que por completo a la casualidad, que acostumbra a no obrar sino después de siglos. Pero nada nace del acaso ni de él proviene, a no ser el descubrimiento de las formas.

Inútil es dar ejemplos particulares de este género de hechos, tan numerosos son. Es preciso emprender la gran empresa de interrogar y examinar a fondo todas las artes mecánicas, y también las artes liberales en sus operaciones, y hacer una compilación y una historia particular de todo lo más notable que contienen, y de las obras capitales con los modos de producción y operación.

Esto no obstante, no hacemos de ley limitarse en estas investigaciones a las obras que parecen ser maestras y a la vez encerrar el secreto del arte, y que tienen el privilegio de excitar la admiración. La admiración es lujo de lo extraordinario; todo lo extraordinario, aunque de naturaleza vulgar en el fondo, produce admiración.

Por el contrario, las cosas que merecen admiración verdadera, porque constituyen una especie totalmente distinta de las otras, por poco familiares que le sean al hombre, apenas si son notadas. Pero debemos fijarnos tanto en los *hechos excepcionales* del arte, como en los *hechos excepcionales de la naturaleza*, de que ya hemos hablado.

Y del mismo modo que entre los hechos excepcionales de la Naturaleza hemos incluido el sol, la luna, el imán y cosas semejantes, que aunque vulgares todas no dejan de tener una naturaleza especial, lo mismo debe hacerse cuando de las obras excepcionales del arte se trate.

Entre éstas debe referirse las que más se acercan a la imitación de la Naturaleza, o las que por el contrario, más la alteran y cambian.

Entre los *hechos excepcionales* del arte, citaremos el papel, uno de los productos más vulgares. Estudiad su composición. Los otros productos de nuestra industria son o tejidos a cadeneta y a trama, como las telas de seda, de lana, lino y otras por el estilo, o compuestos de ciertas sustancias solidificadas, como el ladrillo, la arcilla de alfarero, el vidrio, la porcelana y otras semejantes; compuestos que brillan cuando la materia tiene un grano igual y fino, y que, en caso contrario, adquieren una dureza suficiente; pero no brillo. Sin embargo, todos esos productos, compuestos de sustancias solidificadas, son sólidos y carecen de coherencia y tenacidad. Al contrario, el papel tiene tenacidad; se le puede cortar, desgarrar, análogo a las pieles de los animales, a las hojas de los árboles, rivaliza con esas obras de la Naturaleza. No es frágil como el vidrio, ni tejido como el trapo; tiene no hilos que se cuentan, sino fibras que se confunden a semejanza de los productos de la Naturaleza. Así, pues, entre los productos de la industria, tiene el papel lugar verdaderamente aparte y nos ofrece el ejemplo de un *hecho excepcional*. De esta suerte, es preciso escoger entre las obras de nuestras manos, las que mejor imitan a las de la Naturaleza; o en sentido contrario, las que mejor la dominan y tuercen su natural curso.

En el orden de hechos que llamamos *espíritus y manos del hombre*, no hay que desdenar los juegos de destreza e ilusión. Bien que su distinción sea frívola en exceso, se puede deducir de ellos, cuando se les conoce bien, inducciones muy importantes.

Digamos también que se puede sacar algún provecho del examen de las prácticas supersticiosas y de lo que el vulgo llama magia. Aunque en ese terreno no se le vea en principio otra cosa que un conjunto extraordinario de mentiras y de fábulas, no obstante, es bueno fijar en ello la vista, tal vez se descubriría en alguna parte una operación natural; por ejemplo, en su pretendida fascinación, en sus prácticas para fortificar la imaginación, en la correspondencia secreta a distancia, en las comunicaciones maravillosas, sea de lo físico a lo físico, sea de lo moral a lo moral, y otras cosas por el estilo.

32. De lo que hemos dicho resulta que las cinco especies de hechos de que últimamente hemos hablado, *hechos análogos*, *hechos excepcionales*, *hechos de desviación*, *hechos de limitación* y *hechos de potencia*, no deben ser diferidos hasta la investigación de alguna naturaleza determinada (como deben serlo los otros hechos que en primer lugar hemos expuesto, y varios de los que seguirán luego), sino que desde el principio debe hacerse una compilación y como una cierta historia particular de ellos, para que no dejen entrar en la inteligencia más que conocimientos elegidos, y corrijan el mal temperamento del espíritu, que necesariamente debe ser afectado, atacado y corrompido por el curso habitual y ordinario de las cosas.

Debemos ver, pues, en estos hechos una especie de preparación que rectifica y juzga la inteligencia, que la libra de sus hábitos vulgares, aplaza e iguala el terreno y le presta idoneidad para recibir la luz pura y neta de las nociones verdaderas.

Más aún; estos hechos preparan y abren el camino a la práctica, como diremos en su lugar, cuando hablemos de sus prácticas aplicaciones.

33. Entre los hechos privilegiados pondremos en undécimo lugar, los *hechos de concomitancia* y los hechos *hostiles*, que llamamos también hechos de *proposiciones* fijas. Son estos los experimentos en que se encuentra algún cuerpo o sujeto concreto que siga perpetuamente la naturaleza estudiada como fiel compañero, o que perpetuamente huya dicha naturaleza, como excluida de tal sociedad y como enemiga tratada. Mediante estos hechos, se pueden establecer proposiciones ciertas y universales *afirmativas o negativas*, cuyo sujeto sea el cuerpo o materia concreta, y el predicado la naturaleza en cuestión; pues nada absolutamente fijo se encuentra en las proposiciones particulares que nos presentan la naturaleza en cuestión variable y móvil en algún sujeto concreto, ya sea porque logre que el sujeto lo adquiera, ya porque se aleje y la pierda. He aquí por qué las proposiciones particulares no merecen privilegio alguno importante, a no ser con motivo de las *emigraciones* de que hemos hablado. Y sin embargo, las proposiciones particulares, comparadas con las universales y aproximadas a ellas, prestan gran ayuda, como más adelante pondremos de manifiesto. Más aún; en las proposiciones universales, no exigimos una afirmación o una negación completa y absoluta; basta a nuestro objeto aun cuando sufren alguna rara excepción.

Los hechos de concomitancia sirven para apresurar el conocimiento de la forma. Del mismo modo que los *hechos de emigración* precipitan el *conocimiento positivo* de la forma, en cuanto es preciso establecer que la forma investigada es ciertamente algo que el cuerpo reviste o de que se desprende en el acto mismo de la *emigración*; los *hechos de concomitancia*, precipitan el *conocimiento positivo* de la forma, en cuanto necesariamente se debe establecer que la forma es algo que entra en la composición de determinado cuerpo concreto, o que tiene repugnancia por aquella composición; de suerte que el que conozca bien la composición de aquel cuerpo, no estará muy distante de poner en claro la forma de la naturaleza estudiada.

Ejemplo: Supongamos que el tema de investigación sea el calor, vese un hecho de *concomitancia* en la llama. En efecto, en el agua, el aire, la piedra, los metales e infinito número de cuerpos, el calor no es fijo; sobreviene y desaparece en seguida; toda llama, al contrario, es caliente; es imposible que cualquier materia inflamada no contenga calor. El interior de la tierra escapa a nuestra experiencia, pero todo cuanto conocemos de materia y de compuestos, sin excepción alguna, es susceptible de calor.

Otro ejemplo para la teoría de la consistencia: un *hecho hostil* se observa en el aire. Un metal puede ser fluido y consistente; así, el vidrio y el agua misma si se congela, pero el aire no puede adquirir consistencia ni perder su fluidez.

Respecto del asunto de los *hechos de proposiciones* fijas, hay que hacer dos útiles advertencias. Es la primera que cuando falta una proposición universal, *afirmativa o negativa*, es preciso anotarla con cuidado como no existente, como lo hemos hecho para el calor, que no tiene universal negativa en la naturaleza, a lo menos entre los cuerpos que conocemos.

Igualmente, si la naturaleza estudiada es alguna cosa eterna e incorruptible, no le encontramos en este mundo afirmativa universal; pues nada *eterno e incorruptible* se puede encontrar en ninguno de los cuerpos que se hallan por debajo de las regiones celestes y por encima de las regiones inferiores de la tierra. La segunda advertencia es, que a las proposiciones universales, ya sean afirmativas, ya negativas, sobre un asunto

concreto, es preciso añadir los otros sujetos que parece se acercan más a la carencia o no existencia de afirmación o negación; tales son, en cuanto al calor, las llamas suaves y que arden muy débilmente; en cuanto a la incorruptibilidad, el oro, que es el que más a ella se aproxima. Son estas otras tantas indicaciones de los límites de la naturaleza entre el ser y el no ser, indicaciones en extremo útiles para la circunscripción de las formas, y para impedir que se escape y vaguen fuera de las condiciones de la materia.

34. Entre los hechos privilegiados, colocaremos en duodécimo lugar estos *hechos adjuntivos* de que hemos hablado en el aforismo precedente y que también llamamos *hechos extremos* o de *límite*, pues los hechos de esta suerte no solamente son útiles cuando se hace de ellos un apéndice de las proposiciones fijas, sí que lo son también en sí mismos y por su propia virtud, ya que indican claramente las verdaderas divisiones de la naturaleza; los límites de las cosas muestran *hasta qué* punto puede ir y recibir modificaciones la Naturaleza, y finalmente cuáles son las transiciones de una naturaleza a otra.

Ejemplos: El oro, para la gravedad; el hierro, para la dureza; la ballena, para la masa de los cuerpos vivientes; el perro para el olfato; la inflamación de la pólvora de cañón, para la prontitud de la ejecución, y otros del mismo carácter. He aquí un grado superior para los *extremos*: no debe registrarse con menos cuidado lo que es *extremo* en el grado inferior; por ejemplo: el espíritu de vino, para el peso; la seda, por la suavidad; ciertos insectos, por lo exiguo del cuerpo, y otros análogos.

35. Entre los hechos privilegiados, colocaremos en decimotercero lugar los hechos de *alianza* o de *unión*, que son aquellos que presentan confundidas y reunidas las naturalezas que pasan por heterogéneas, y como tales son notadas y señaladas en las divisiones admitidas.

Pero estos *hechos de alianza* evidencian que ciertas operaciones y ciertos efectos que se cree pertenecen en propiedad a alguna de esas naturalezas heterogéneas, pertenecen a otras también, y convencen al espíritu de que esa pretendida heterogeneidad no existe donde no es esencial, y que no es otra cosa que una modificación particular de una naturaleza común. Ésta es la razón de que sean de uso tan excelente para conducir y elevar el espíritu de las diferencias a los géneros, y para desvanecer los vanos fantasmas de las cosas que se presentan bajo el disfraz engañoso de substancias concretas.

Ejemplo: Tomemos por asunto de investigación el calor. Según una división consagrada y que hace ley, hay tres especies de calor, a saber: el de los cuerpos celestes, el de los animales y el del fuego. Se admite igualmente que esas especies de calor (una de las tres, sobre todo, comparada con las otras dos) son, en cuanto a su esencia o a su naturaleza específica, diferentes y completamente heterogéneas: en efecto, el calor de los cuerpos celestes y el de los animales, engendra, es saludable, mientras que el del fuego disuelve y destruye. En consecuencia, es un *hecho de alianza* el que se nos presenta en la experiencia bien conocida de una parra vegetando en el interior de una casa en la que se mantiene de continuo fuego encendido, y cuyos racimos maduran un mes antes de lo que lo hubieran hecho al aire libre. Vemos aquí un fruto prontamente madurado por el fuego, cuando parece que sólo al sol corresponde la propiedad de lograr ese resultado. Este hecho pone sobre aviso a la inteligencia que rechaza la teoría de la heterogeneidad esencial, e investiga desde aquel momento cuáles son las diferencias principales entre el calor del sol y el del fuego, de las que resulta la sorprendente diversidad de sus operaciones, bien que en el fondo sea común su naturaleza. En número de cuatro son estas diferencias.

1.<sup>a</sup> El calor del sol, relativamente al del fuego, es mucho más moderado y suave.

2.<sup>a</sup> El calor del sol, sobre todo por la razón de que atraviesa la atmósfera, es más húmedo.

3.<sup>a</sup> Éste es el punto capital de la diferencia: el calor del sol es en extremo desigual, se aproxima y aumenta, después se debilita y se retira, cosa que es de singular eficacia para la generación de los cuerpos. Aristóteles sostiene, en efecto, y con mucho fundamento, que la causa principal de las generaciones y de las corrupciones que se observan en la superficie de la tierra, es el camino oblicuo del sol en Zodiaco: oblicuidad alternativa de los días y de las noches, vicisitudes de las estaciones, todo determina esa prodigiosa diversidad en la potencia de los rayos solares. Pero nuestro filósofo se apresura a falsear y corromper el exacto principio que había descubierto; constituyéndose, según costumbre, en arbitrio soberano de la naturaleza, desde lo alto de su teoría asigna la causa de la generación a la proximidad del sol, la de la corrupción a su alejamiento, siendo así que ambos movimientos, el de aproximación y el de alejamiento, sin que tenga cada uno una propiedad exclusiva, producen indiferentemente la generación y la corrupción, pues la desigualdad del calor da lugar a la generación y a la corrupción, y al contrario, la igualdad da por resultado la conservación.

4.<sup>a</sup> Entre el calor del sol y el del fuego, existe una cuarta diferencia que es también de gran importancia: sólo a la larga produce el sol sus efectos; el fuego, al contrario, bajo el aguijón de la impaciencia humana, produce los suyos en muy poco tiempo. Emplead otro método: haced funcionar un hogar cuyo calor sea moderado, templado como por veinte distintos procedimientos podemos obtenerlo: mezclad a aquel suave calor algo de humedad; cuidad, sobre todo, de dar a la acción de vuestro hogar la variedad y las vicisitudes de influencia del sol; proceded, finalmente, con calma y sin emplear la misma lentitud que el sol; no precipitéis vuestras operaciones, como se hace de ordinario, y daréis así el golpe de gracia a la teoría de los calores heterogéneos, y con el fuego imitaréis, igualaréis y alguna vez hasta aventajaréis al sol.

*Otro hecho de alianza* es la resurrección de las mariposas pasmadas y como anonadadas por el frío, mediante la acción de un calor suave. Esto prueba que el fuego no posee en menor grado la propiedad de vivificar los cuerpos que la de madurar los frutos. Añadid a esto la célebre invención de Fracastor, que nos enseñó a salvar los apopléticos desesperados, envolviéndoles la cabeza en materias ardientes que despejan los espíritus animales, acosados y como ahogados por los humores del cerebro, excitan y animan los espíritus, y finalmente, devuelven al enfermo la vida que le abandonaba. También algunas veces se hace salir el polluelo del cascarón del huevo mediante el calor del fuego, el cual, en esta operación, se manifiesta en todo semejante al calor animal. Otros muchos experimentos de este género pudiéramos citar, todos los cuales demuestran este principio: el calor del fuego puede ser regulado y empleado en muchos casos de manera que produzca los efectos del calor solar o del calor animal.

Sean asuntos de investigación el movimiento y el reposo. Según una división admitida y deducida de las mismas profundidades de la filosofía, los cuerpos están en movimiento o en reposo; se mueven circularmente o en línea recta; pues se dice, de tres cosas es precisa una: que haga o un movimiento sin término, o el reposo en un término o el transporte hacia un término. El movimiento perpetuo de rotación corresponde a los cuerpos celestes; el reposo al globo de la tierra; los otros cuerpos (que se llaman graves o ligeros), colocados fuera de los lugares a su naturaleza asignados, son transportadores en línea recta hacia las masas o aglomeraciones de sus semejantes; los cuerpos ligeros elevándose hacia las regiones celestes, los graves cayendo hacia la tierra. Teoría es esta, por cierto, que produce buen efecto en los libros.

Obsérvese un *hecho de alianza* en un cometa muy bajo, que situado muy por debajo del cielo, tiene, no obstante, un movimiento circular. En cuanto a la invención de Aris-

tóteles de que el cometa está agregado a algún cuerpo celeste y obligado a seguirle, hace tiempo se le hizo justicia, no sólo porque no está fundada en razón alguna plausible, si que también porque la observación ha demostrado la irregularidad del movimiento de los cometas, que no describen línea alguna fija en el espacio.

Otro *hecho de alianza* sobre el mismo sujeto, es el movimiento del aire que, entre los trópicos (donde los círculos son muy grandes), parece tener un movimiento de rotación de Oriente a Occidente.

Otro *hecho de alianza* ofrecería el flujo y reflujo del mar, si la observación demostrase que la masa de las aguas está sujeta a un movimiento de rotación (débil sin duda y casi insensible) de Oriente a Occidente; pero sujeto a la ley de ser arrastrado dos veces al día en sentido retrógrado. Si los dos hechos que acabamos de citar se comprueban, es evidente que el movimiento de rotación no pertenece sólo a los cuerpos celestes y que se comunica al aire y agua.

En este punto, a saber, que los cuerpos ligeros se elevan hacia el cielo, la teoría no parece tampoco ser muy sólida. A este respecto, se puede citar como *hecho de alianza* el experimento de la burbuja de agua. Mientras que el aire está debajo del agua, se eleva rápidamente a la superficie del líquido, en virtud de aquel movimiento (que Demócrito llama un movimiento de *percusión*), por el cual el agua que se dirige hacia abajo, golpea el aire y le impulsa en sentido inverso, y no en virtud del pretendido esfuerzo del aire mismo para elevarse. Pero tan pronto como el aire llega a la superficie, se interrumpe su movimiento de ascensión; basta a retenerle la ligera resistencia que le opone el agua, cuya superficie no se deja desviar desde luego. Así, pues, si existe la tendencia del aire a elevarse hacia el cielo, debe ser considerada como muy débil.

Tomemos como sujeto de investigación el peso. Según una división aceptada generalmente, los cuerpos densos y sólidos son arrastrados hacia el centro de la tierra; los cuerpos raros y ligeros se elevan hacia el cielo, tendiendo unos y otros a los lugares que les son propios. En cuanto a la acción de los lugares, bien que tales quimeras gocen de crédito en las escuelas, preciso es reconocer que es una concepción pueril y torpe la de atribuir un poder, cualquiera que sea, al espacio o a sus regiones. Cuando los filósofos nos dicen que si la tierra fuese hueca por completo los cuerpos graves se detendrían en cuanto hubieran llegado al centro, debe creerse en verdad que los filósofos se chancean. Razonar de tal suerte, es atribuir una virtud y una singular eficacia a una pura nada, a un punto matemático: el cuerpo, en realidad, sólo obra sobre el cuerpo. En cuanto a esa tendencia de los cuerpos a elevarse o a descender, depende de su composición o de sus relaciones y de su simpatía con otros cuerpos. Si se encuentra un cuerpo duro y sólido, que sin embargo, no se dirige hacia el centro de la tierra, la famosa división de la escuela se derrumba. Ahora bien, si prestamos crédito a Gilberto, la virtud magnética de la tierra, principio de la atracción de los graves, sólo en cierta esfera tiene eficacia (por lo demás, las potencias no obran más que a una distancia fija, jamás más allá de ella); compruébese esta teoría por una observación, y éste será para nosotros un *hecho de alianza*. Mientras tanto, no tenemos que alegar hecho alguno comprobado y cierto. Pudiéramos mencionar, pero con reserva, las trombas de que hablan los navegantes que han explorado los mares de ambas Indias. Tal es la cantidad y la violencia de las aguas que esas trombas vierten de repente, que parece admisible que semejante conjunto de aguas se haya formado tiempo antes y permanecido en las regiones elevadas, desde donde fueron precipitadas por algún natural impulso de la gravedad. De ello puede inferirse que una masa corporal, densa y compacta, colocada a gran distancia de la tierra, permanecería en equilibrio y no caería, a menos que viniera a precipitarla una impulsión exterior. Confesamos que nada cierto sabemos acerca de este punto. De todos modos, en

esta materia y en muchas otras, se echa de ver cuán pobre es nuestra física, puesto que en vez de experiencias ciertas, estamos reducidos a suposiciones y a teorías vanas.

Tomemos como sujeto de estudio las operaciones del espíritu. La división aquí plausible es la de los actos de la razón humana y las operaciones instintivas de los brutos. No obstante, hay ciertos actos de las bestias, que parecen revelar la facultad de racionar; por ejemplo, lo que se refiere de un cuervo que durante una gran sequía, cuando estaba casi muerto de sed, vio agua en el hueco del tronco de un árbol, y no pudiendo alcanzarla porque el orificio era demasiado estrecho, empezó a arrojar piedrecitas hasta que el agua subió y estuvo a su alcance, cuyo hecho ha pasado después a la calidad de proverbio.

Otro hecho, y sirva de objeto de investigación la propiedad de ser visible. Parece bien hacer una división excelente poniendo de un lado la luz, visible por sí misma originariamente, y que hace todo el resto visible, y de otro lado, el color, visible subsidiariamente, invisible sin la luz, y en consecuencia parece no ser otra cosa más que un aspecto, una modificación de la luz. Sin embargo, tanto de un lado como de otro, se presentan *hechos de alianza*; primero, en la nieve vista en gran masa; segundo, en la llama del azufre: allí se observa un color que tira a luz; aquí una luz que tira a color.

36. Entre los hechos privilegiados, colocaremos en decimocuarto lugar los *hechos de la cruz*, tomando esta expresión de las *cruces* que, colocadas en el entronque de las carreteras indican los diversos caminos. Les llamamos también *hechos decisivos o jurídicos*, y en ciertos casos *decretos* y *oráculos*. He aquí en qué consisten: Cuando en el estudio de cierta naturaleza se encuentra el espíritu vacilante e incierto para saber a cuál de dos o de varias naturalezas debe atribuir la causa del sujeto estudiado, en razón del concurso ordinario de esas diversas naturalezas, los *hechos de la cruz* demuestran que la compañía de una de esas naturalezas, en lo que al objeto estudiado se refiere, es fiel e indisoluble, mientras que la de la otra es variable y movable, lo cual resuelve la cuestión y hace admitir aquella primera naturaleza como causa, con exclusión de la otra que se deja de lado. He aquí por qué hechos de este género producen mucha luz y son de gran autoridad, hasta tal punto que el trabajo de la interpretación se completa y termina con ellos algunas veces. De vez en cuando esos *hechos de la cruz* se encuentran entre los que ya hemos señalado; pero de ordinario son nuevos, se requiere habilidad para descubrirlos y sacarles de sus sujetos complejos, y sólo a fuerza de cuidados, de precauciones y de paciencia, se logra ponerlos en claro.

Sírvanos de ejemplo el flujo y reflujo del mar, doble fenómeno que dos veces al día se reproduce, y cada una de cuyas fases dura seis horas aproximadamente, con ligeras diferencias que dependen del movimiento de la luna. Para la teoría de estos fenómenos, se presenta el entronque siguiente.

Ese doble movimiento tiene necesariamente por causa el balanceo de las aguas (como ocurre en un estanque en el que el agua agitada baña y abandona alternativamente cada una de las orillas); o el levantamiento de las aguas que alternativamente se elevan sobre su ordinario nivel, y descienden luego (como sucede con el agua hirviendo). ¿Pero a cuál de esas dos causas hay que atribuir el flujo y reflujo? En esto estriba la cuestión. Si a la primera, es preciso que en el mismo momento en que se observa el flujo en un lado del mar, se verifique el reflujo en el lado opuesto. Siendo así, el problema está resuelto. Ahora bien, según las observaciones de Acosta y varios otros, observaciones cuidadosamente hechas, el flujo tiene lugar a las mismas horas en las costas de la Florida y en las de España y de África, opuestas a las primeras; y lo mismo acontece respecto del reflujo.

Así pues, cuando tiene lugar el flujo en un lado, no se observa el reflujo en el opuesto. No obstante, reflexionando bien estas observaciones, no resuelven todavía el problema en contra de la teoría primera y en favor de la segunda. Pudiera acontecer que el movimiento de las aguas fuese progresivo, y que no obstante, el flujo cubriera al mismo tiempo las orillas opuestas de un mismo lago. Esto es lo que ocurriría si las aguas proviniesen de fuera, arrojadas de otro lago: así vemos el flujo y el reflujo producirse al mismo tiempo en las orillas de un río, por ser entonces el movimiento de las aguas manifestamente progresivo, puesto que es el agua del mar la que invade el lecho del río en su embocadura. Podría suponerse que lo mismo ocurre en el mar; que impulsadas las aguas del Océano Índico al Atlántico, cubren, en consecuencia, las dos opuestas orillas. Nuevo problema que resolver: ¿puede comprobarse por la observación que en el momento del flujo en el Atlántico, tenga lugar el reflujo en otra parte? Al punto se nos presenta a la memoria el mar de Australia, que en nada cede al Atlántico, que es al mismo tiempo más ancho y extenso, y en el que puede hacerse la observación decisiva que indicamos. Hemos, finalmente, llegado a un *hecho de la cruz*, respecto de este asunto. Si se logra evidenciar que en el momento en que tiene lugar el flujo en las costas opuestas de la Florida y de España en el mar Atlántico, hay también flujo en las costas del Perú y en las de China en el mar Austral, está resuelta la cuestión, y este hecho decisivo condena la teoría que atribuye el flujo y reflujo, al movimiento progresivo de las aguas, pues no acertamos a hallar nuevo cauce, en el que pueda operarse el reflujo, mientras que el agua se eleva en los otros. En cuanto a la cuestión planteada, nada tan fácil de resolver; informémonos de los habitantes de Panamá y de los de Lima (en esa parte de América en que dos Océanos no están separados más que por un istmo muy estrecho), de si el flujo y el reflujo se producen al mismo tiempo en las dos orillas del istmo, o si ocurre lo contrario.

Este *hecho decisivo*, sin embargo, no sería concluyente sino suponiendo inmóvil la tierra. Si el globo tiene un movimiento de rotación, pudiera ser que el movimiento arrastrara la masa de la tierra con mayor o menor rapidez que la de las aguas; en su consecuencia, las aguas se reuniesen, y de ahí el flujo: y que llegadas al punto en que no fuese posible ya mayor acumulación, cayeran de nuevo, y de ahí el reflujo. Pero este punto merece un estudio completamente especial. De todos modos, admitiendo esta última hipótesis, siempre sería preciso que hubiese en ciertos lugares de la tierra un reflujo en el momento en que el flujo se produjera en otros lugares.

Examinemos ahora la otra teoría, la que atribuye el flujo y reflujo a movimientos alternativos de ascensión y depresión de toda la masa de las aguas, cuya teoría sería digna de toda consideración, desde el momento en que, previo examen, se hubiese rechazado la primera. Encontramos aquí algo más que una bifurcación; en lugar de dos caminos que intentar, se nos presentan tres. Puede explicarse, en efecto, por tres causas tal movimiento de elevación y de depresión, sin que las aguas agitadas se vean acrecentadas por ninguna corriente nueva. Las causas, hélas aquí: o la masa de las aguas sale de las profundidades de la tierra para precipitarse en seguida de nuevo en ellas, o siendo invariable la cantidad de agua contenida en el cauce, la masa líquida se dilata y contrae alternativamente; o finalmente, sin ninguna variación de cantidad ni densidad, son elevadas las aguas por alguna potencia magnética, y apenas producido el efecto, caen de nuevo. Prescindamos por el momento, de las dos primeras hipótesis; analicemos la tercera, la de una acción magnética o una atracción semejante. Es evidente desde luego, que la masa de las aguas, depositada como está en el seno de los mares, no puede elevarse en conjunto, porque nada hay que pueda llenar el vacío producido en el fondo; admitiendo que las aguas tengan tendencia a elevarse, veríase combatida y vencida esa tendencia por la ley de la continuidad física, o, como vulgarmente se dice, por el horror al vacío.

Queda la suposición de que elevándose de un lado las aguas, descienden de otro. A mayor abundamiento, es claro que no pudiendo obrar la virtud magnética a la vez sobre todas las partes, ejercerá su influencia principal sobre el punto medio, y por consiguiente, levantará las aguas hacia la mitad del cauce; levantadas de esta suerte, las aguas se retirarán simultáneamente de las orillas opuestas.

Henos, finalmente, ante un *hecho de la cruz*. Si la observación demuestra que durante el reflujo la superficie de las aguas en plena mar se redondea e hincha, elevándose la masa hacia el medio del cauce y retirándose de los lados, que son las orillas, mientras que durante el flujo la superficie en plena mar es comparativamente llana e igual, volviendo las aguas a su posición primera, entonces, ilustrados por ese *hecho decisivo*, podemos admitir la hipótesis de la atracción magnética, hipótesis que sería preciso rechazar de producirse los fenómenos de otra manera. Pues bien; fácil es asegurarnos de ello en los Estrechos por medio de la sonda, que nos demostrará si durante el reflujo el mar tiene mayor profundidad hacia el medio de las aguas que durante el flujo. Observemos que de ser cierta esta teoría, dedúcese de ella, contra la opinión vulgar, que produciendo el flujo el descenso de las aguas, en virtud de su depresión, es por lo que cubren e inundan las orillas.

Nuevo ejemplo: teoría del movimiento espontáneo de rotación; cuestión especial en esta teoría: el movimiento diurno del que resultan la salida y el ocaso aparente del sol y de las estrellas con relación a nosotros, ¿es un movimiento real de los cuerpos celestes o un movimiento aparente de los cuerpos celestes y real del globo terráqueo? He aquí cuál será para este asunto el *hecho de la cruz*. Si se observa en el Océano un movimiento de Oriente a Occidente, bien que muy lento y débil; si se observa que ese movimiento es un poco más rápido en el aire, sobre todo, en los Trópicos, donde debe ser más sensible a causa de la amplitud de los círculos; si ese mismo movimiento se descubre más pronto y es más fuerte en los cometas más bajos; si se le observa también en los planetas y de tal suerte repartido que sea más débil a menor distancia de la tierra, más rápido a distancia mayor, y, finalmente, que alcance su velocidad máxima en bóveda estrellada, entonces, ciertamente, sería preciso considerar como real el movimiento diurno de los cuerpos celestes y negar el de la tierra. Estas observaciones demostrarían que el movimiento de Oriente a Occidente es un movimiento cósmico, inherente a todo el universo, muy rápido en los extremos del mundo, que se debilita gradualmente, y se extingue en el centro, es decir, en el globo terrestre.

Otro ejemplo: estudio de este otro movimiento de rotación que tanto ha ocupado a los astrónomos y que es contrario al movimiento diurno. El segundo movimiento dirigido de Occidente a Oriente, es atribuido por los astrónomos antiguos a los planetas, y hasta a la misma bóveda estrellada. Copérnico y sus partidarios lo atribuyeron también a la tierra. Preguntamos nosotros si existe en realidad un movimiento de esa naturaleza, o si es más bien una simple invención para la facilidad de los cálculos, y para el sostenimiento del principio de que los cuerpos celestes describan siempre en sus movimientos círculos perfectos.

No se prueba la realidad de tal movimiento, alegando el retraso de los planetas que a la expiración del día no responden exactamente al mismo punto del cielo que la víspera, ni representando que los polos del Zodíaco difieren de los del mundo, observaciones ambas que ha hecho nacer una quimera astronómica. El primer hecho pudiera muy bien explicarse por la desigual rapidez de la bóveda celeste y de los planetas con menor fuerza arrastrados; el segundo, por la irregularidad de las órbitas. La verdadera teoría consiste en reducir la diversidad de tiempo y la declinación hacia los trópicos, a simples modificaciones del movimiento diurno, universal y único, sin que sea necesario inventar movimientos contrarios ni nuevos polos. Es innegable que si, por un momento, se quie-

re volver a la lógica del sentido común (volviendo la espalda a los astrónomos y a las escuelas que acostumbran a violentar la experiencia y a preferir la oscuridad a todas las cosas), convendrá quien quiera que tenga ojos y de ellos se sirva, en que el movimiento es tal como nosotros lo indicamos. En cierta época hicimos construir un aparato de alambre que representaba exactamente ese sistema del mundo.

He aquí, a este respecto, en qué consistiría un *hecho de la cruz*. Descubrid en alguna historia digna de fe, que un día se vio un cometa (elevado o bajo, esto no importa) impulsado por movimiento contrario al diurno movimiento del cielo; entonces se os concederá que la Naturaleza consiente un movimiento de ese género; pero si nada semejante nos atestigua la historia, preciso es tener por sospechosa esa invención y recurrir a los otros *hechos de la cruz* con referencia al asunto.

Otro ejemplo: teoría de la gravedad. Preséntanse dos hipótesis. Los cuerpos graves tienden hacia el centro de la tierra, o por efecto de su naturaleza, en consecuencia de su constitución, o porque les atrae la masa del globo terrestre, y tienden a reunirse con ella en virtud de la ley de la aglomeración de los semejantes. Si es cierta esta última hipótesis, dedúcese de ella que cuanto más cerca de la tierra están los graves, tanto más impetuoso debe ser el movimiento que hacia ella les arrastra; que cuanto más distantes estén, más debe menguar el efecto de la atracción, como acontece con la influencia del imán; y finalmente, que la atracción a cierta distancia es nula, y que sustraídos por el alejamiento a la acción del globo terrestre, los cuerpos graves deben permanecer en equilibrio en el espacio, sin caer, como la tierra misma.

Véase cuál sería para este asunto el *hecho de la cruz*. Tómense dos relojes; uno movido por pesas de plomo, otro por un resorte; compárense, cerciorándose de que su marcha es perfectamente igual; trasládese luego a la cima de cualquier edificio, el más alto posible, el reloj movido por los plomos, dejando el otro al pie del edificio; obsérvese atentamente si el reloj transportado a lo alto sufre o no retención en su movimiento, a causa evidentemente de la disminución de la gravedad. Hágase seguidamente el experimento inverso: bájese el reloj a la profundidad de una mina y obsérvese si el movimiento se acelera por el aumento de la gravedad. La observación prueba que la gravedad es menor en las alturas, mayor en las profundidades; entonces se puede considerar como cierto que la causa de la gravedad es la atracción ejercida por la masa del globo terráqueo.

Otro ejemplo: asunto de investigación: la polaridad de la aguja imantada. Se presenta aquí dos explicaciones posibles; una de dos: o el imán comunica al acero la polaridad magnética, o el imán prepara tan sólo el acero a recibir la polaridad de la acción magnética de la tierra. Gilberto sostiene esta segunda opinión, y hace grandísimos esfuerzos para establecerla. A esta demostración es a la que coadyuvan tantos experimentos que en extremo le honran; éste por ejemplo: una barra de hierro que permanece mucho tiempo en la dirección Norte a Sur, adquiere a la larga una verdadera polaridad, sin haber sido tocada por el imán, como si el centro de la tierra, cuya acción es débil a causa de la distancia (pues la superficie del globo o la corteza, según Gilberto, está desprovista de virtud magnética) por la continuidad de su influencia llegará finalmente a producir los efectos del imán, preparando primero el hierro, disponiéndolo luego y polarizándolo. Otro experimento: Una barra de hierro calentada al rojo y colocada durante su enfriamiento en la dirección de Norte a Sur, se polariza también sin que el imán la toque, como si las moléculas del hierro, puestas en movimiento por la ignición, recobrando su situación primera por el enfriamiento, fuesen en esta transición más sensibles a la acción del magnetismo terrestre que en cualquiera otro estado, y ofrecieran a aquella acción excepcionales asideros. Pero estas observaciones, aunque bien hechas, no demuestran sin réplica la tesis de Gilberto.

Un *hecho de la cruz* relativo a este asunto. Tómese un globo pequeño de imán que imite el de la tierra; señálense en él los polos; colóquese el eje en dirección de Oriente a Occidente, no en la de Norte a Sur, y déjese en esta posición; colóquese luego sobre el globo una aguja de acero no imantada, y déjense las cosas en este estado durante seis o siete días. Durante este tiempo, la aguja, y esto es indudable, adquiere una polaridad completamente conforme a la del imán; por sí misma se coloca en la dirección de Oriente a Occidente. Obsérvese que la aguja separada del imán y puesta sobre un eje, se vuelve inmediatamente en la dirección de Norte a Sur, o cuando menos manifiesta tendencia a ello por un movimiento continuo. En este caso se puede tener por cierto que la tierra ejerce virtud magnética. Si, al contrario, la aguja vuelve sus polos de Oriente a Occidente o si pierde su polaridad, es preciso tener por sospechosa la hipótesis del magnetismo terrestre y proceder a nuevas investigaciones.

Otro ejemplo: sujeto de estudio: la materia de que está compuesta la luna. ¿Es ligera, de la naturaleza del fuego o de la del aire, como lo creían la mayoría de los filósofos antiguos? ¿Es sólida y densa como lo creía Gilberto con gran número de modernos y algunos antiguos? Fúndase esta última opinión en que la luna refleja los rayos del sol, y en que sólo a los sólidos corresponde la propiedad de reflejar la luz.

Un *hecho de la cruz* sobre este asunto (si es que los admite), sería la experiencia de una reflexión luminosa operada por alguna substancia de rara tenuidad, como la llama, en el bien entendido de que esa tenuidad no sea elevada al extremo. La causa del crepúsculo es ciertamente la reflexión de los rayos solares por la parte superior del aire. Algunas veces vemos durante la noche los rayos del sol reflejados por los bordes de las nubes, con tanto o mayor brillo que por el cuerpo de la luna; y sin embargo, no parece que esas nubes tengan consistencia ni siquiera agua. Vemos también durante la noche, el aire oscuro del otro lado de nuestras ventanas, reflejar la luz de las bujías, como pudiera hacerlo un cuerpo denso. Convendría intentar el experimento siguiente: hacer pasar rayos solares a través de una pequeña abertura, y hacerlos caer sobre una llama amarillenta o azulada. Es sabido que los rayos de pura luz, cayendo sobre una llama un poco sombría, parece como que la amortiguan, hasta el punto de que parece ya no una llama, sino una especie de humo blanco. He aquí lo que de momento se presenta a nuestro espíritu como *hecho de la cruz* en la materia. Tal vez se descubrirían otros mejores que éste. Observemos, para terminar, que una llama jamás reflejará los rayos luminosos si no tiene cierto espesor; una llama delgada es siempre diáfana. Tenemos por cierto que los rayos luminosos, dando sobre un cuerpo cuya textura es perfectamente igual, son recibidos y transmitidos o son reflejados.

Otro ejemplo: tomemos como objeto de estudio el movimiento de los proyectiles en el aire, dardos, flechas, balas, etc. La escuela, según costumbre, da de este género de movimiento una definición completamente huera; se limita a clasificarlo entre los movimientos violentos, distinguiéndolo así de los movimientos naturales (para hablar en su lenguaje); y para explicar el fenómeno de la primera percusión o de la impresión naciente, se limita a recordar el axioma: «dos cuerpos no pueden estar juntos en el mismo lugar, pues los cuerpos son naturalmente impenetrables». De ahí no pasa toda la teoría de nuestros filósofos. ¿Cómo se verifica tal movimiento en el aire? Nada dicen acerca de esto, ni se preocupan de ello. En cuanto a nosotros, nos parece que hay dos hipótesis que merecen ser discutidas. O el movimiento de los proyectiles obedece a la impulsión del aire que les envuelve y lanza, así como el agua de un río empuja las barcas, o como el viento arrastra las pajas, o bien debe admitirse que las moléculas del proyectil, no pudiendo resistir a la violenta percusión que sobre ellas se ejerce, se echan hacia adelante para disminuir gradualmente los efectos de esta percusión. La primera explicación la adopta Fracastor, y con raras excepciones cuantos han tratado de profundizar la materia,

y es en verdad innegable que el aire representa un gran papel en este fenómeno; esto no obstante, la segunda explicación es la verdadera, como una infinidad de hechos lo demuestra. Entre otros muchos, escogemos en este punto un *hecho de la cruz*: coged entre el pulgar y el índice y encorvadlo, una lámina, un alambre un poco recio, o bien un cañón de pluma partido en dos en el sentido de su longitud; separad en seguida los dedos y veréis cómo el cañón de pluma, el alambre o la laminilla metálica, salta a distancia. Es evidente que el hecho no puede atribuirse a la impulsión del aire, puesto que en el experimento, el centro del movimiento está en medio del móvil y no en los extremos.

Otro ejemplo: asunto de estudio, el movimiento rápido y violento de expansión de la pólvora de cañón que se inflama. Es conocido el alcance de la potencia de este movimiento, qué masas derriba o proyecta, como lo prueba la explosión de las minas y el fuego de los morteros. Se presentan dos teorías; las explosiones tienen por causa la sola tendencia del cuerpo a dilatarse desde que se le ha prendido fuego, o bien esa tendencia unida a los efectos violentos de un espíritu que huye del fuego precipitadamente y se escapa a todo correr de su prisión de llamas. La escuela y el espíritu vulgar juntamente, están por la primera teoría. Parece que es raciocinar cuerdamente en física, decir: «La llama, por la misma esencia de tal movimiento, tiene el privilegio de ocupar mayor espacio que el cuerpo de que procede, cuando estaba en estado de pólvora, y de ello proviene la explosión. Pero no se advierte que razonando así se omite una dificultad capital. Concedamos que sea exacta la explicación desde que existe la llama; ¿pero cómo tan grandes masas no impiden la existencia de la llama, o cuando menos no la ahogan al nacer? Si se calla respecto de este punto, preciso es convenir en que la teoría es muy insuficiente. Una vez producida la llama, se explica todo seguramente, expansión, explosión, o la expulsión del cuerpo que constituye un obstáculo; pero todos esos fenómenos son imposibles si el enorme obstáculo que se ha de desplazar o vencer ahoga la llama o impide que se produzca. La llama, como es sabido, es débil, suave, en su posición; necesita de espacio para alimentarse, moverse y crecer. Atribuirle desde que nace, tan gran poder, es incurrir en un grave error. Lo que hay de cierto sobre el asunto es lo siguiente: la producción de las llamas flatulentas de esta especie, semejantes a vientos ígneos, tiene por causa el conflicto de dos substancias, cuya naturaleza es radicalmente contraria; la una en extremo inflamable, que es el azufre; la otra que altera la llama, el nitro. Estalla entre ambas terrible lucha; el azufre se inflama cuanto le es posible (en cuanto al tercer cuerpo, o sea el carbón, no representa otro papel que el de unir estrechamente a los otros dos), el espíritu del nitro también cuanto le es posible se dilata (como se dilatan bajo la acción del calor el aire, el agua, todas las substancias crudas); y en aquella huida y en aquella erupción, sopla por doquier la llama del azufre, como si fueran fuellecitos ocultos con profusión en el interior de los aparatos.

Los *hechos de la cruz* en este experimento deberían distinguirse en dos grupos: primero, experimentos de las materias muy inflamables, como el azufre, el alcanfor, la nafta y otras semejantes, y de sus diversos compuestos, que con mayor facilidad que la pólvora de cañón prenden al fuego; de donde se deduce que la gran tendencia a la inflamación no basta a producir los prodigiosos efectos de la pólvora: segundo, experimentos de materias que resisten enérgicamente a la llama, como son todas las sales. Arrojad una sal en el fuego; el espíritu acuoso se separa con estrépito antes de que se produzca la inflamación; fenómeno semejante se observa en las hojas que tienen cierta consistencia; la parte acuosa se desprende antes de que el residuo oleoso se inflame. Pero la sustancia en que este fenómeno es más notable, es sin disputa, el azogue, que con razón se ha llamado agua mineral; sin inflamación, por la sola fuerza de su expansión, casi alcanza la potencia de la pólvora de cañón; se dice también que mezclado con la pólvora, hasta multiplica su fuerza.

Añadamos todavía un ejemplo: propongámonos profundizar la propiedad de ser eminentemente transitorias y de extinguirse que poseen las llamas. Parece, en efecto, que no es propiedad de la llama ni la fijeza ni la duración; pero que corresponde a su naturaleza producirse incesantemente y extinguirse tan luego producida. Es evidente en las llamas que tienen cierta duración, que no es la misma llama la que subsiste siempre, durante todo el tiempo que brillan, sino una serie de llamas sucesivas, cada una de las cuales desaparece siendo reemplazada por la que la sigue. ¿Se quiere una prueba de ello? Suprimid el hogar que alimenta la llama y ésta se extinguirá al punto. Dos teorías hay para la explicación de este fenómeno: la llama, una vez producida, se extingue, o porque la causa de que emana deja de obrar, como se comprueba en la luz, los sentidos, los movimientos violentos, o bien porque capaz de duración por naturaleza, es combatida y destruida por los principios contrarios que por doquiera la rodean.

Para imponeros en este asunto he aquí un primer *hecho de la cruz*. Vemos en los grandes incendios cuán altas suben las llamas; cuanto mayor es la amplitud de la base del hogar, más elevada es la cima. Cuando se extingue el incendio, comienza por los lados, en los puntos en que la llama es combatida por el aire ambiente, donde su violencia es más comprimida; pero el centro del fuego conserva toda su fuerza porque el aire no le toca, y porque por todas partes está rodeado de fuego; en este punto, para que la llama ceda, es preciso que el aire, por la continuidad de sus progresos, haya llegado hasta el centro. He aquí la razón del porqué toda llama tiene la forma de una pirámide, ancha en la base y terminada en punta en la cima, estrechándose y elevándose por los asaltos del aire y por el alejamiento de la base. El humo, al contrario, más estrecho en la base, se ensancha subiendo y afecta la forma de una pirámide invertida; porque el aire tiene afinidad para el humo, mientras que es antagónico de la llama. No se crea, pues, que la llama no sea otra cosa que aire inflamado; son ambas substancias completamente heterogéneas.

Se obtendría un *hecho de la cruz*, aún más decisivo para la resolución de estos problemas, si se hicieran los experimentos con llamas de dos colores. Tómese un cubito de metal, póngase en él una bujía encendida; colocad el cubito en una vasija grande, y verted en ella espíritu de vino en cantidad tal que el líquido no se eleve hasta los bordes del cubito; préndase fuego al espíritu de vino: la llama del líquido será azul, la de la bujía amarilla; obsérvese entonces si esta última llama (lo que es fácil de reconocer a causa de la diferencia de los colores y de la propiedad que tienen las llamas de no mezclarse, como los líquidos) conserva la forma de una pirámide, o si tiende más bien a tomar la forma esférica, no teniendo a su alrededor el principio antagónico que la comprimía y se esforzaba por destruirla; si se realiza la segunda hipótesis, conclúyase que es propio de la naturaleza de la llama subsistir, mientras que está envuelta por otra llama y no se halla expuesta a los asaltos del aire, su más principal enemigo.

Hemos hablado extensamente de los *hechos de la cruz*, pues queremos que los hombres aprendan y se habitúen poco a poco a juzgar la naturaleza por tales hechos y por luminosas experiencias, y no por razones probables.

37. Entre los hechos privilegiados, pondremos en decimoquinto lugar los *hechos de divorcio*, o sea los que muestran separadas las naturalezas que más frecuentemente se presentan a nuestra vida. Difieren de los hechos que se refieran a los de *concomitancia*, en que presentan aisladas ciertas naturalezas que de ordinario se encuentran en algún compuesto; mientras que los *hechos de divorcio* solamente muestran una naturaleza separada de otra. Difieren también de los *hechos de la cruz*, en que nada determinan, sólo advierten que una naturaleza es separable de otra. Sirven para traicionar todas las

fórmulas falsas, para disipar las teorías vanas que nacen del aspecto ordinario de las cosas, y en cierto modo atan plomos y pesos a la inteligencia.

Por ejemplo, sirvan de asunto de examen las cuatro naturalezas que Telesio llama inseparables: el calor, la luz, la tenuidad, la movilidad, o la gran aptitud para el movimiento. Existe entre ellas gran número de *hechos de divorcio*. El aire posee tenuidad y movilidad, pero no es ni cálido ni luminoso; la luna tiene luz sin calor; el agua caliente calor sin luz; la aguja de hierro, sobre su espiga, es ágil y se mueve rápidamente, bien que sea un cuerpo frío, duro y opaco. Pudiéramos citar mil ejemplos de este género.

Sírvanos ahora de asunto el estudio de la naturaleza del cuerpo y de la acción natural. Parece que toda acción natural supone una substancia corporal, cuyo modo constituye. Sin embargo, aquí mismo se puede citar algunos *hechos de divorcio*. Por ejemplo, la acción magnética en cuya virtud el acero es atraído hacia el imán, y los graves hacia el centro de la tierra; añádanse las otras operaciones que tienen lugar a distancia. Las acciones de este género se verifican en el tiempo; ocupan un determinado número del tiempo; otro tanto decimos respecto de la extensión que les es necesaria. Hay, pues, en el tiempo cierto momento, un intervalo en el espacio en que esta acción existe, no en los dos cuerpos que concurren al movimiento, sino en medio de los dos. La cuestión queda, pues, reducida a este punto. Los dos cuerpos que son los términos del movimiento, ¿ejercen influencia sobre los intermediarios, y los disponen de tal suerte que el movimiento pasa por una serie de contactos no interrumpida del primero al último término, y la acción subsiste siempre durante el intervalo en un cuerpo medio, o en realidad nada parecido existe y todo se reduce a dos cuerpos (el motor y el móvil), a la potencia ejercida y al doble intervalo de tiempo y de espacio? Para la transmisión de la luz, del sonido, del calor, y para algunas otras operaciones a distancia, según toda probabilidad, existen intermediarios modificados o que obran según la hipótesis primera, tanto más cuanto se requiera para que tales operaciones se efectúen en un medio especial y convenientemente dispuesto. Pero la acción magnética, para la atracción, los medios son indiferentes; sea la que fuera la naturaleza del medio, se produce el efecto. Si es así, hay una influencia, una acción natural que, durante cierto tiempo, en cierto lugar, existe sin ser modo de cuerpo alguno; en este doble intervalo la acción natural no subsiste, en efecto, ni en los cuerpos extraños, ni en los intermedios. En consecuencia, se puede considerar la acción magnética como un *hecho de divorcio* entre la naturaleza corporal y la acción natural. Añadamos, a título de corolario, cuyo valor a nadie podrá ocultársele, que los mismos cuya filosofía se basa expresamente en la experiencia material, se verán llevados a concluir que existen sin duda alguna seres, substancias, separadas de la materia e incorpóreas. En efecto, si una acción natural proveniente de un cuerpo, puede subsistir en cierto tiempo y lugar independientemente de toda potencia corporal, ¿es difícil admitir que dicha acción pueda en su origen emanar de una substancia corporal? Si fuera imprescindible un cuerpo para comenzar tal acción natural, ¿no sería asimismo tan imprescindible un cuerpo para sostener y transmitir aquella acción?

38. Seguidamente vienen cinco órdenes de *hechos* que designamos con una denominación común: *hechos de la lámpara* o de *primera información*, y que son los que auxilian a los sentidos. Como esta *interpretación de la Naturaleza* comienza por la experiencia y las percepciones de los sentidos, y de ella se eleva por una vía regular, constante y sólida, a las percepciones del espíritu, que son las verdaderas nociones y las leyes generales, es evidente que cuanto más completo y exacto sea el testimonio y la relación de los sentidos, más fácil y feliz será el trabajo.

De esas cinco especies de *hechos de la lámpara*, sirve la primera para fortificar, desarrollar y rectificar la acción inmediata de los sentidos; la segunda para hacer sensible lo

que no lo es; la tercera evidencia el progreso continuo y la serie de cosas y de movimientos, en que de ordinario no se fija uno sino en su término y en las divisiones de sus períodos; la cuarta suple a los sentidos cuando naturalmente falta su función; la quinta sirve para despertar los sentidos, excitar su atención y refrenar la excesiva sutilidad de las cosas. Trataremos de cada una de ellas en particular.

39. Entre los hechos privilegiados colocaremos en decimosexto lugar los *hechos de la puerta o de la entrada*, que así es como llamamos a los auxiliares de la inmediata acción de los sentidos. Entre éstos, claro está que el primer papel para la instrucción del hombre corresponde a la vista, y por lo tanto, a este sentido sobre todo es al que hay que buscarle auxiliares. De tres clases son los que a la vista pueden proporcionarse: los primeros la hacen distinguir lo que naturalmente es invisible; los segundos ensanchan el campo de la visión; los terceros la hacen más exacta y distinta.

1.º Sin hablar de los lentes, que no tienen otro objeto que corregir la imperfección o remediar defectos de los ojos, y que por consiguiente, no extienden el alcance normal de la vista, incluiremos en la primera categoría de estos auxiliares ese instrumento de nueva invención, el microscopio, con cuya ayuda se descubre las partes invisibles de los cuerpos, su tejido oculto, sus secretos movimientos, cosas todas cuyas imágenes son maravillosamente con él amplificadas. La potencia de ese instrumento nos hace distinguir en una pulga, una mosca, un gusanillo, los más delicados lineamientos, los matices y los movimientos que escapan a nuestra vista, y semejante espectáculo excita por cierto nuestra admiración. Hasta se pretende que una línea recta trazada con la pluma o el pincel, aparece, con el microscopio vista, muy irregular y tortuosa; efectivamente, los movimientos de la mano, por bien que los dirija una regla, distan mucho de tener una regularidad perfecta, que se revela en las líneas con el color o con la tinta trazados; no obstante, la desigualdad de esas líneas es tan pequeña, que no puede apreciarse sin el auxilio del microscopio. El vulgo hasta ha llegado a hacer a propósito de este instrumento, una observación supersticiosa (como sucede siempre con las novedades que excitan la admiración), a saber: que el microscopio embellece las obras de la Naturaleza y parece desflorar las del arte. Proviene este efecto únicamente de que el tejido de las obras de la Naturaleza tiene mayor finura de la que el hombre puede poner en sus obras.

El microscopio sólo tiene valor para el estudio de las partes muy pequeñas. ¡Que no fuese dado a Demócrito conocerle! Hubiérase estremecido de satisfacción; hubiérase imaginado seguramente que se había descubierto el medio de penetrar hasta en los átomos, que consideraba como invisibles. Pero hay que convenir en que el uso del microscopio es muy limitado, puesto que sólo sirve para descubrir las partes pequeñas, y que aumentando las proporciones resulta inútil. Si se pudiera extender el uso del instrumento a los cuerpos de mayor dimensión o a las partes pequeñas de los cuerpos un poco considerables; si, por ejemplo, el tejido del lienzo se manifestase semejante a un hilo; si los elementos más pequeños de las piedras preciosas, de los líquidos, de las secreciones, de la sangre, de las heridas, etcétera, se manifestara a nuestra vista, entonces, sin duda alguna, prestaría el microscopio relevantes servicios.

2.º A la segunda clase pertenecen los telescopios, esa admirable invención de Galileo. Gracias a ella entramos en más estrecha relación con los cielos; se les podría comparar a navíos que nos llevan a esos inmensos espacios. El telescopio nos enseña que la vía láctea no es más que una reunión de estrellas pequeñas, distintas y contadas todas, verdad que los antiguos no habían ni siquiera sospechado. Nos enseña que los espacios de las órbitas planetarias (como se les llama) no están por completo vacíos de estrellas, sino que hay un cierto número de ellas diseminadas en el cielo antes de elevarse hasta la bóveda estrellada, cuyas estrellas inferiores de la bóveda, por ser de muy pequeña mag-

nitud, son imperceptibles sin el telescopio. Nos permite contemplar ese coro de estrellas pequeñas que rodean al planeta Júpiter, y por ello concebir por inducción que los movimientos de los cuerpos celestes pueden tener varios centros. Nos permite apreciar exactamente las partes claras y las oscuras que se presentan en la superficie de la luna, y hacer de esta suerte lo que pudiera llamarse una selenografía. Nos revela las manchas del sol. Descubrimientos son éstos, por cierto, de primer orden, a lo menos en cuanto se puede prestar fe a demostraciones de esta naturaleza, que a nosotros nos parecen un tanto sospechosas, sobre todo por haberse limitado hasta aquí a este pequeño número de observaciones, y por no haberse podido comprobar un gran número de otros fenómenos, que seguramente son igualmente dignos de investigación.

3.º A la tercera clase pertenecen los instrumentos que sirven para medir la tierra, los astrolabios y otros semejantes, los cuales no aumentan el alcance de la vista, pero dirigen y rectifican sus operaciones.

Hay, sin duda, otros medios de secundar a nuestros sentidos en sus acciones inmediatas y especiales; pero no amplifican su poder natural ni aumentan su alcance; no pertenecen, pues, al asunto que ahora nos ocupa, por lo que no haremos mención de ellos.

40. Entre los hechos privilegiados asignamos el decimoséptimo lugar a los *hechos de citación*, tomando prestado ese nombre a los usos de los tribunales, porque citan a comparecer a aquel que aún no ha comparecido; les llamamos también *hechos de evocación*, porque hacen sensible lo que naturalmente no lo era.

Escapan las cosas a los sentidos a causa de su distancia, porque objetos intermedios las interceptan, porque no son capaces de producir impresión en los sentidos, porque son muy pequeñas, porque su acción no puede durar largo tiempo, porque los sentidos no pueden soportar su acción o porque los sentidos están ya llenos y ocupados, de manera que no pueden recibir una impresión nueva. Todas estas consideraciones se refieren, principalmente, a los objetos de la vista, y de un modo secundario a los objetos del tacto; pues ambos sentidos tienen una acción muy extensa y se aplican a todo género de objetos, mientras que los otros tres sentidos no nos instruyen más que en aquello que inmediatamente les toca y en sus propios objetos.

La primera manera de hacer sensibles las cosas, estriba en añadir o sustituir a los objetos que no se pueden distinguir a causa de su alejamiento, otros objetos más aptos para provocar y llamar la atención de los sentidos desde lejos, como se hace cuando se anuncian las cosas por fuegos, campanas u otras señales.

La segunda manera de hacer sensibles las cosas, consiste en juzgar de lo que está oculto por la interposición de ciertos cuerpos y que difícilmente se puede sacar a luz, por medio de lo que se ve que ocurre en la superficie de esos mismos objetos o de las emanaciones que de su interior provienen, así es como se juzga del interior estado del cuerpo humano por medio del pulso, de los orines y otras señales.

La tercera y cuarta manera de hacer visibles las cosas, se aplican a una multitud de objetos diferentes y deben ser por doquiera investigadas en el estudio de la naturaleza. He aquí una indicación. Sabido es que el aire, los vientos y todos los otros cuerpos ligeros y sutiles no pueden ser vistos ni tocados; por esto es por lo que cuando se estudia esos cuerpos, es absolutamente preciso buscar los medios de hacerlos sensibles.

Pongamos como objeto de investigación la acción y el movimiento del espíritu encerrado en los cuerpos tangibles. Todo cuerpo tangible, en efecto, contiene un espíritu invisible e impalpable, al cual sirve de envoltura y como de vestido. Ahí está el principio común de los tres órdenes de operaciones poderosas y maravillosas del espíritu sobre el cuerpo tangible. Cuando se exhala el espíritu, contrae el cuerpo y lo deseca; cuando permanece encerrado en el cuerpo, lo ablanda y liquida; finalmente, cuando se

reúnen las dos condiciones, exhalándose el espíritu en parte y permaneciendo, también en parte, en el cuerpo, informa la materia, trabaja y desenvuelve los miembros, asimila, rechaza, organiza, etc. Todas estas operaciones hácese sensibles y por sus efectos manifiestas.

El espíritu encerrado en un cuerpo inanimado comienza por multiplicarse, se nutre en cierto modo de las partes tangibles, que son las mejor dispuestas a sufrir su acción; las consume, las digiere, las transforma en espíritu y se exhala llevándoselas consigo. Esta transformación de la materia, esta multiplicación del espíritu, se manifiestan a los sentidos por la disminución del peso. Toda sustancia que se deseca pierde algo de su masa, no pierde parte del espíritu que antes contenía, sino las moléculas tangibles que el espíritu ha transformado, pues el espíritu en sí es imponderable. La salida o emisión del espíritu se hace sensible por el moho de los metales, por ciertas putrefacciones que no van hasta el punto en que la vida se esboza; pues las que hasta allí van pertenecen al tercer orden de operaciones del espíritu. En efecto, en los cuerpos muy compactos el espíritu no encuentra ni poros, ni fisuras por donde salir, vese obligado a empujar hacia afuera las partes tangibles para practicarse una salida arrojándola. Esto es lo que produce el moho y otros fenómenos del mismo género. En cuanto a la contracción de las partes sensibles, después de la emisión parcial del espíritu (de donde proviene el desecamiento) revélala, primero el acrecentamiento de la dureza, en seguida las hendiduras, el encogimiento, las arrugas, los pliegues y otros signos semejantes. Así la madera se hiende y encoge, la piel se arruga; mejor aún, cuando el espíritu se exhala súbitamente bajo la influencia del calor, la madera se contrae precipitadamente, se encorva y repliega sobre sí misma.

Cuando el espíritu está encerrado en el cuerpo, y al mismo tiempo excitado y dilatado por el calor o por otras causas (lo que acontece en los cuerpos que tienen mucha solidez o tenacidad), entonces la substancia se ablanda, como el hierro calentado hasta la incandescencia; corre como ciertos metales, se liquida como las gomas, la cera, etc. Estos efectos contrarios del calor (que endurece ciertos cuerpos y liquida otros), se concilian fácilmente, si se les refiere a las acciones del espíritu, que en tanto se exhala, en tanto permanece encerrado y agitándose. La licuefacción es efecto propio del calor y del espíritu combinados; la desecación obedece al movimiento de las partes tangibles, movimiento ocasionado por la emisión del espíritu.

Si el espíritu en parte se exhala y en parte queda, agitándose y esforzándose bajo su envoltura; si encuentra a más moléculas obedientes, que cedan a su presión, que sigan la dirección en que él las empuja, entonces se cumple la formación del cuerpo orgánico, se producen los miembros, se efectúan las operaciones vitales; los vegetales, los animales, nacen y se desarrollan. Estas operaciones del espíritu hácese sensibles para los observadores que estudian los primeros ensayos, los rudimentos y el boceto de la vida en los animales que nacen de la putrefacción, en los huevos de las hormigas, en los gusanos, las moscas, las ranas que aparecen después de la lluvia, etc. Para que tenga lugar el fenómeno de la vivificación, se requiere un calor suave y una materia viscosa, a fin de que el espíritu, arrastrado por un calor súbito no se exhale, y que la resistencia de las partes no impida sus operaciones; lo mejor es que las partes cedan a la presión y se dejen trabajar como la cera.

Una nueva distinción que hay que hacer a propósito del espíritu, distinción muy importante y que tiene multitud de aplicaciones, es la de sus tres modos de existencia. Está cortado, ramificado y distribuido en un gran número de células. El espíritu de los cuerpos inanimados tiene el primer modo de existencia, el de los vegetales el segundo y el de los animales el tercero. La experiencia justifica superabundantemente esta división.

Lo mismo que los espíritus, la estructura o la composición íntima de las substancias, no es por sí visible ni palpable, bien que las propiedades del cuerpo, en su conjunto tomadas, sean manifiestas y sensibles. Es, pues, preciso, proceder también para este nuevo orden de invisibles, por el método que hemos descrito. Para la composición íntima de los cuerpos, la diferencia radical y verdaderamente elemental, depende de la cantidad de materia comprendida en una extensión determinada. Los otros caracteres distintivos de cada uno de los cuerpos (tales como la diferencia de configuración, de situación, de relación de las partes) son, comparados con aquél, realmente secundarios.

Tómese como objeto de investigación la expansión o la concentración de la materia en cada uno de los cuerpos, o en otros términos, lo que cada uno de ellos comporta bajo un volumen determinado.

Establezcamos primeramente estos dos principios que todo en la Naturaleza demuestra. «Nada se hace de la nada», y «Nada se reduce a la nada», de donde se deriva esta consecuencia: la cantidad o la suma total de la materia es constantemente la misma; no puede ser ni aumentada ni disminuida. Un tercer principio, cierto como los dos primeros, es el que de «de esa cantidad total de la materia corresponde una parte más o menos considerable a un volumen determinado, según la naturaleza de cada cuerpo». Así, hay más materia en el agua y menos en el aire, en igual volumen; en consecuencia, decir que un volumen de agua puede ser convertido en igual volumen de aire, equivalente por la materia, sería sostener que una parte del agua puede ser reducida a la nada; por el contrario, decir que uno de aire puede ser convertido en igual volumen de agua, equivalente en materia, sería sostener que de la nada se produce algo. De estas diferencias de masa corporal para un mismo volumen, es de donde nacen las nociones de *denso* y *raro*, de los que comúnmente se hacen tan abusivas aplicaciones. Añadamos un último principio a los antecedentes, que tiene toda la autoridad requerida. «Las diferentes densidades, pueden ser exactamente calculadas, o a lo menos muy aproximadamente, y se puede formar su tabla comparativa.» Por ejemplo, se puede decir aproximadamente, que el oro contiene en su volumen dado una cantidad tal de materia, que para obtener el equivalente de esa materia en espíritu de vino, sería preciso que el volumen del líquido fuera veintiuna veces mayor.

La cantidad de materia y las proporciones de densidad, se hacen sensibles por el peso. El peso, en efecto, responde a la cantidad de substancia, es decir, a la masa de las partes tangibles; pues el espíritu, cualquiera que sea su proporción, no tiene peso, más bien disminuye el peso que aumentarlo. Hemos compuesto con cuidado una tabla de densidades, marcando en ellas el peso, y el volumen de cada uno de los metales, de las principales piezas, de las maderas, de los líquidos, de los aceites, de una multitud de otros cuerpos ya naturales, ya artificiales. Una tabla de este género es un verdadero tesoro para el adelanto del conocimiento y para el desarrollo de la industria. A cada momento revela cosas inesperadas. Por ejemplo, es precioso saber, como la tabla nos lo demuestra, que toda la diversidad que existe entre los cuerpos tangibles (hablamos sólo de aquellos cuyas partes están bien unidas, cuya substancia no es esponjosa, acribillada de cavidades profundas y llenas en buena parte de aire), se reduce a la proporción extraña de veintiuno a uno, tan limitada es la Naturaleza, o a lo menos esta parte de la Naturaleza, cuyo conocimiento y uso nos son conocidos.

Hemos creído que nuestro método nos obligaba también a investigar los medios de determinar las cantidades comparativas de los cuerpos tangibles y de los fluidos aeri-formes. He aquí el experimento que hemos imaginado para lograrlo. Tomamos una redoma de vidrio de una onza de cabida aproximadamente, sirviéndonos expresamente de una vasija pequeña para que poco calor baste a producir la evaporación siguiente. Llenamos la redomita de espíritu de vino, hasta cerca del cuello, escogiendo el espíritu de

vino, porque la tabla precedente nos había enseñado que de todos los cuerpos tangibles (siempre excepción hecha de las sustancias porosas), es el que tiene menor densidad. Pesamos el frasco lleno; seguidamente tomamos una vejiga de cabida dos pintas aproximadamente.<sup>11</sup> Exprimimos el aire de ella hasta que las paredes de la vejiga se tocasen. Previamente habíamos untado la vejiga con una ligera capa de aceite para que la porosidad, caso de tenerla, no perjudicase al experimento. Introdujimos el cuello de la redoma en la vejiga y lo atamos fuertemente con un hilo encerado para que hubiese la adherencia más estrecha posible entre el cristal y su envoltura. Coloqué entonces el frasco sobre un hornillo de carbón. Poco después, el vapor o la exhalación del espíritu de vino, dilatado por el calor y convertido en fluido impalpable, hinchó la vejiga con un movimiento continuo, hasta que por fin la hinchó por completo como el aire hincha una vela. Entonces quité del hornillo la redoma y la puse sobre una alfombra, a fin de que un enfriamiento súbito no la hiciera estallar, y al mismo tiempo practiqué un orificio en el extremo superior de la vejiga para que el vapor, alejado del hornillo, no se convirtiera nuevamente en líquido, perturbando nuestro experimento. Tomadas estas precauciones pesamos nuevamente la redoma y lo que en ella quedaba de espíritu de vino. La comparación de pesos nos hizo conocer la cantidad de espíritu que se había transformado en vapor. Comparando en seguida los volúmenes sucesivos ocupados por aquella cantidad de espíritu, en un principio en estado líquido en la redoma, luego en estado de vapor en la vejiga, pudimos obtener el resultado deseado, el experimento nos demostró que en estado de vapor aquel cuerpo ocupaba un espacio cien veces mayor que antes. Estudiemos ahora el calor y el frío, o más bien los grados de calor y frío que escapan a nuestros sentidos, a causa de su debilidad. Se harán apreciables esos grados por medio del tubo termométrico de que anteriormente hemos dado la descripción. No es que el calor y el frío, en estos experimentos, determinen por sí mismos sensaciones, pero el uno dilata el aire, el otro lo contrae. No es tampoco que esa dilatación y esa contracción del aire se manifiesten directamente a los sentidos; pero el aire dilatado hace bajar el agua; contraído, la hace subir, y esto es lo que el observador distingue; hasta allí, fuera de ello nada de manifiesto.

Propongámonos como objeto el estudio de la mezcla de los cuerpos. Se desea saber lo que contienen de sustancia acuosa, oleosa, espirituosa, de cenizas, de sales, etc.; y mejor aún, para citar un ejemplo, la cantidad de sustancia mantecosa, coscosa, serosa, etc., que contiene la leche. Las partes tangibles de cada uno de los compuestos se aprecian mediante análisis ingeniosos y bien ejecutados. En cuanto a los espíritus que contienen los cuerpos, sin duda que no se manifiestan directamente, pero se revelan por los diversos movimientos y los esfuerzos de las partes tangibles, mientras se verifica el fenómeno de la descomposición, y también por la acritud, la potencia corrosiva, los colores, los olores, los sabores de las materias después de la descomposición. En esta parte de las investigaciones, debe confesarse que los hombres han hecho enérgicos y numerosos esfuerzos, por sus destilaciones y sus mil procedimientos de descomposición. ¿Pero qué resultados han producido esos esfuerzos? Ninguno, o poco menos. Esa es la suerte de todos los esfuerzos vulgarmente ejecutados: se avanza a tientas por oscuras vías, con mucho valor y poca inteligencia, y lo que es peor, sin imitar a la Naturaleza, sin rivalizar con ella, destruyendo (por calores demasiado fuertes o por agentes demasiado enérgicos) cuanto hay de delicado en la composición de los cuerpos, siendo así que sólo allí residen las virtudes secretas de las cosas y sus afinidades verdaderas. Por otra parte, lo que de ordinario no se presenta al espíritu de los hombres cuando hacen todas esas operaciones y procuran instruirse en ellas, es que, según una observación que ya hemos

---

<sup>11</sup> La pinta equivale a media azumbre, poco más o menos.

hecho, la mayor parte de las cualidades que manifiestan los cuerpos después de haber recibido la prueba del fuego y otros agentes empleados para las disoluciones, son obra de esos agentes y del fuego y no pertenecían anteriormente al compuesto, de donde se derivan multitud de errores. Por ejemplo: es un error creer que todo el vapor producido durante la ebullición del agua, estuviese anteriormente contenido en el líquido con las propiedades al vapor inherentes; la mayor parte de lo que la observación nos revela en ese vapor, es obra del fuego a consecuencia de la dilatación del agua.

Aun así, todas las pruebas que se hace sufrir a las sustancias, ya naturales, ya artificiales, para reconocer las falsificaciones y clasificar sus cuerpos según sus cualidades, pertenecen al género de experimentos que nos ocupa ahora. Esas pruebas, en efecto, tienen todas el carácter de hacer apreciable lo que no lo era. Merecen, pues, que se las recoja con cuidado, sacando partido de ellas para la ciencia.

En cuanto a la quinta manera de hacer sensible lo que no lo era, claro está que las acciones perceptibles a los sentidos se realizan por movimientos y que los movimientos tienen lugar en el espacio. Por consiguiente, si el movimiento de un cuerpo es muy lento o demasiado rápido para acomodarse a las condiciones de duración de la percepción de los sentidos, el objeto no es observado, como acontece con el movimiento de una aguja de reloj y aun el de una bala. El movimiento que no puede apreciarse a causa de su lentitud, ordinariamente y con facilidad se hace sensible por su continuidad y la suma de sus partes; pero hasta hoy no se ha encontrado medida exacta del movimiento que no se puede apreciar a causa de su rapidez, y sin embargo, el estudio de la Naturaleza exige que se pueda medir ciertos movimientos de ese género.

En sexto lugar, cuando se quiere hacer sensible un objeto que escapa a los sentidos a causa de su potencia excesiva, o bien se le aleja o bien se la debilita por la interposición de un medio que disminuye su fuerza sin aniquilarla, o también se recibe el objeto reflejado cuando su impresión directa es demasiado fuerte, como, por ejemplo, los rayos del sol en un cauce de agua.

La séptima manera de hacer sensible lo que no lo es, cuando los sentidos están ya llenos y ocupados, hasta el punto de no admitir impresión nueva, concierne apenas al olfato y los olores, y no sirve gran cosa para nuestro objeto. He aquí lo que teníamos que decir acerca de los distintos medios de hacer apreciable o sensible lo que no lo era.

Algunas veces, sin embargo, los objetos para el hombre inapreciables, hieren los sentidos de algún otro animal, sentidos más finos y penetrantes, bajo cierto respecto, que los del hombre. Así es como el perro aprecia ciertos olores; el gato ve los pájaros de noche, y otros animales que ven en las tinieblas, distinguen una luz latente en el aire aun cuando no haya claridad en el exterior. Es muy exacta la observación de Telesio de que hay en el aire cierta luz original, aunque muy débil, que escapa casi por completo a la vista del hombre y de la mayor parte de los animales, porque aquéllos por lo que es apreciable ven de noche lo que no es creíble pudieran hacer sin luz o por una luz interior.

Es preciso tener en cuenta que tratamos aquí de la deficiencia de los sentidos y de los remedios que a la misma puede aplicarse; pues los errores de los sentidos, propiamente dichos, deben dejarse para las investigaciones particulares sobre los sentidos y sus objetos, a excepción de ese gran error por el cual se ve los principales rayos de la Naturaleza bajo un punto de vista relativo al hombre, y no el punto de vista de la verdad absoluta, error que sólo puede ser corregido por la razón y el conjunto de la filosofía.

41. Entre los hechos privilegiados asignaremos el decimoctavo lugar a los *hechos del camino*, que llamamos también *hechos itinerarios y articulados*. Éstos son los que muestran los movimientos gradualmente continuados de la Naturaleza. Es un género de

hechos más bien no observado que no distinguido, pues los hombres a este respecto tienen una negligencia pasmosa; observan la Naturaleza corriendo y a intervalos, cuando los cuerpos están terminados y completos y no en el trabajo de su elaboración. No obstante, quien quiere conocer los secretos y el talento de algún hábil obrero, no desea sólo ver los materiales toscos y groseros y luego la obra con ellos hecha, sí 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 a hinchar y a llenarse en cierto modo de espíritu, observando cómo rompe su envoltura, proyecta sus fibras, subiendo de abajo a arriba por sí misma, a 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 a 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 a los animales de especie superior, sería preciso extraer el feto del seno de la madre y a nuestros sentimientos repugna un proceder semejante; hemos de resignarnos, pues, a los azares del aborto, a 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 a la vez muy pequeña y perpetua.

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 a fuego lento en una vasija de cristal cuya transparencia permita observarlo todo. Pero debemos limitarnos a tocar tan sólo de paso este asunto; ya trataremos de él con extensión cuando lleguemos al descubrimiento del *progreso latente*<sup>12</sup>; por lo demás conviene no olvidar que ahora estamos lejos de tratar los asuntos, y que nos limitamos a dar los ejemplos tan sólo.

42. Entre los hechos privilegiados pondremos en decimonono lugar los *hechos de suplemento o de sustitución*, que llamaremos también hechos de refugio. Éstos son los que nos instruyen cuando los sentidos no pueden en modo alguno servirnos, y a cuyos hechos, por consiguiente, recurrimos cuando nos faltan los experimentos directos. Esta sustitución puede hacerse de dos maneras: o por gradación o 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

---

<sup>12</sup> Como Bacon no terminó esta obra, quedó sin tratar éste como otros muchos puntos (*N. del T.*)

de grados. Se observaría, por ejemplo, que a igual distancia, es menos enérgica la acción del imán a través del oro que a través del aire; a través de la plata calentada al rojo que a través del mismo metal a 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 adquiera calor; pero sabemos que el aire se calienta más pronto que la piedra. He aquí 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, sí 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 sustancias 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 a los sentidos. Vemos que el agua y el aceite vertidos juntos y agitados, se mezclan muy imperfectamente, 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 yuxtaposición 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 a 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 solamente sus mezclas mecánicas? ¿Se quiere tratar de si las naturalezas espirituosas se incorporan fácilmente unas a otras, o más bien, para escoger un ejemplo, de si hay exhalaciones, vientos u otros cuerpos de ese género que no se mezclan al aire atmosférico, y permanecen en él sólo suspendidos o flotantes, bajo forma de gotas, de glóbulos y son más bien mecidos y reducidos por el aire que recibidos en él e incorporados a su sustancia? Ésta es una observación que no podría hacerse en el aire y en los vapores semejantes, a 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 a 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 a los espíritus invisibles, los líquidos visibles, para deducir con respecto de éstos por analogía con aquéllos.

En cuanto a lo que hemos dicho de esos *hechos de suplemento*, referente a que es preciso pedirles luces y recurrir a 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 a observar y a 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 o de cualquier otro aroma, basta para perfumar una cantidad de aire relativamente enorme;

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

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

La luz, el calor, recorren tan grandes distancias con tal rapidez, atraviesan en seguida las masas compactas de vidrio y agua, 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 a través de toda clase de medios, aun los más compactos;

Finalmente, y esto es lo maravilloso, verificándose todas esas operaciones a través de un mismo medio, el aire atmosférico, ninguna de ellas opone obstáculo sensible a la otra; en el mismo momento, a 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 a las otras perjudica, como si cada cual tuviese sus particulares rutas, sus pasos propios y distintos, que a 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 supera a 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*.<sup>13</sup>

44. He aquí lo que teníamos que decir de los hechos que auxilian a 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 a todos con un nombre común: *hechos prácticos*.

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

---

<sup>13</sup> Quedó sin tratar este punto por no haber el autor, como hemos dicho, terminado su obra.

Una operación puede ser o engañosa u 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 los cuerpos son circunscriptas y medidas, o por el espacio o por el tiempo, o por relaciones de cantidad o 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 a esas condiciones: les llamamos *hechos matemáticos* o *hechos de medida*.

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

45. Entre los hechos privilegiados, asignaremos el vigésimo primer lugar a los *hechos de la vara* o *del rayo*, que llamamos también *hechos de transporte* o 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, 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 a 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 a distancia, pero a distancias muy pequeñas. Esas potencias hasta ahora han sido observadas sólo en reducido número, pero son en realidad más numerosas de lo que se cree vulgarmente. Escojamos un ejemplo entre fenómenos bien conocidos: así es cómo el ámbar y el azabache atraen las pajas; cómo las burbujas aproximadas se disuelven mutuamente; cómo ciertas substancias purgantes nos destieñan los humores del cerebro y otros hechos semejantes. La virtud magnética, por lo cual el acero y el imán, o 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 a la que polariza esa potencia, obra por cierto a gran distancia.

Más aún; si existe una virtud magnética que obra por una especie de afinidad entre el globo terrestre y los graves, o entre el globo de la luna y las aguas del mar (lo que parece demostrar el fenómeno constante del flujo y del reflujo), o entre la bóveda estrellada y los planetas (cuyo apogeo explicaría esta hipótesis), todas esas acciones obran evidentemente a gran distancia. Se conoce además la experiencia de ciertas materias que se inflaman a grandes distancias, como se refiere de la nafta de Babilonia. El calor, como es sabido, se comunica a 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 las regiones polares y flotan hacia la América a 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 a considerables distancias, como nos lo refieren los navegantes que recorren las costas de la Florida o ciertas playas de España, en las que hay bosques enteros de limoneros, de naranjos y otros árboles odoríficos o campos de romero, de mejorana y otras plantas semejantes. En fin, el sonido y la luz producen sus efectos a distancias muy grandes.

Pero todas esas potencias que obran a pequeñas o grandes distancias, lo hacen por cierto a 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 o de la cantidad del cuerpo, de la fuerza o debilidad de las potencias, de las facilidades u 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 a distancia, hay otras que obran a distancia y no al contacto, y que, mejor dicho todavía, tienen más débil acción cuanto más pequeña sea la distancia a 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 habían 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), había 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 a cierta distancia. Es sabido, además, que los viejos ven mejor los objetos lejanos que los próximos. En cuanto a los proyectiles, es más fuerte el golpe que dan a gran distancia que a distancia pequeña. Observaciones son éstas, como se ve, que conviene recoger con cuidado cuando se estudia el efecto de los movimientos y las acciones a 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 o le reducen a 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 comienzan a 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 límite, 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 a consecuencia de la picción se había dilatado notablemente, experimentó desde aquel momento una tendencia a recobrar su primer volumen, y penetró el agua en el huevo de vidrio con 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, a fin de que pudiera soportar una presión muy enérgica. Llenamos el globo de agua por una abertura que fue 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 a causa de la resistencia del agua a una presión más fuerte, sometimos el globo a la acción de una prensa muy poderosa, hasta que, finalmente, no pudiendo el agua soportar mayor compresión, se escapó a 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 o una dilatación menor aún y casi imperceptible; se les ve sustraerse a 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 esfuerzos, 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 a las apreciaciones y comparaciones.

46. Entre los hechos privilegiados pondremos en vigésimo segundo lugar los *hechos de la carrera* o de la *corriente del agua*, tomando esta expresión de las 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. Estas 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 animales, el trayecto recorrido por los proyectiles, tienen también su duración fija y calculable, a lo menos considerándolos en sus caracteres generales. En cuanto al calor, vemos a los niños en invierno meter las manos en las llamas sin quemarse. Vemos a los jugadores de manos invertir un vaso lleno de agua o de vino y ponerlo en su natural posición sin que se derrame una gota del líquido, gracias a la rapidez y seguridad de sus movimientos, y pudiera citar otros muchos prodigios de rapidez. 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 a veces a treinta millas de distancia, los que están menos distantes oyen la detonación antes que los que están más. Hasta para el sentido de la vista, cuya percepción es de extremada rapidez, es necesario que el fenómeno que se ha de apreciar tenga cierta duración, lo cual se demuestra por los movimientos que no se aprecian a causa de su rapidez, 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.

Ésta 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 o 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 concierne a los paralajes? Nos parecía increíble que las imágenes, o mejor dicho, los rayos de los cuerpos celestes fueran transportados súbitamente hasta nosotros a 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 a 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 a nosotros después de haber franqueado distancia tal. Sabiendo por otra parte que en la tierra los cuerpos son percibidos instantáneamente a la distancia de sesenta millas cuando menos, por poco blanquíneos que sean, ¿cómo dudar en definitiva de la infinita rapidez de la luz celeste que aventaja en intensidad y sin comparación alguna, no sólo a la más viva blancura, sí que también al resplandor de todas las llamas que aquí abajo brillan? Además, esa extraordinaria velocidad de los cuerpos celestes que nos atestigua el movimiento diurno (velocidad que a muchos hombres doctos ha parecido tan increíble que han preferido admitir el movimiento de la tierra) nos permite concebir más fácilmente la rapidez infinita de sus rayos luminosos, bien que esa rapidez confunde nuestra imaginación. En fin, lo que más ha contribuido a 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 o 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, sí 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 a 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 o 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, fue sobre el que fundó Galileo su explicación del flujo y reflujo del mar; según él, la tierra se mueve con mayor rapidez que la masa de las aguas, de donde resulta que éstas se acumulan y se amontonan al principio para caer luego, como se ve en cauce 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 a grandes alturas en el aire, masas enormes de tierra, edificios, construcciones de toda suerte. He aquí la razón de esos prodigios: el movimiento de expansión de la pólvora que tiende a 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 a distancia, es preferible un golpe seco y vivo a 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 a 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 éste 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 porque existiendo dos movimientos, uno por su rapidez 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 solamente, 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.

Cuando 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 vigésimo tercer 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 movibles 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 o potencias particulares obran según la mayor o 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 o se mezcla con la masa atmosférica. Soplad sobre un diamante y en seguida veréis disiparse el vapor del aliento, como a 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* o masa de los cuerpos con su modo de obrar. Se estaría tentado a 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, igualdad entre esas diferentes relaciones, sino que obedecen a leyes muy diversas, leyes que es preciso exigir a la observación de la realidad y no a verosimilitudes y conjeturas.

Finalmente, es preciso en todo estudio de la Naturaleza averiguar qué cantidad de materia se puede comparar a cierta dosis, se requiere para que un efecto dado se produzca, y cuidar sobremanera de emplear *mucha o demasiado poca*.

48. Entre los hechos privilegiados asignaremos el vigésimo cuarto lugar a los *hechos de la lucha*, que llamamos también hechos *de predominio*. Son éstos los que nos revelan el predominio o la inferioridad de las fuerzas unas con respecto de otras, y nos hacen conocer los que llevan ventaja y los que sucumben. Lo propio que los mismos cuerpos, sus esfuerzos y movimientos, son compuestos, descompuestos y complicados. Propondremos desde luego las varias especies de movimientos o virtudes activas a fin de hacer más clara la comparación de sus potencias, y por ella la naturaleza y la explicación de los *hechos de la lucha o de predominio*.

Primer movimiento: el de resistencia (*antitypiae*) que pertenece a cada una de las partes de la materia, y en cuya virtud es imposible destruirla. Así, ningún incendio, nin-

guna presión, ninguna violencia, ninguna duración, antigüedad alguna, puede reducir a la nada una parte de la materia, por pequeña que sea, se puede privarla de ser algo, de ocupar cierto espacio, o sustraerse a la necesidad que la apremia, cambiando de forma o de lugar, y, si el cambio es imposible, de permanecer como y donde está. En una palabra, sea la que fuese la potencia jamás reducirá al no ser, o a no ocupar espacio en alguna parte a una sola molécula.

A este movimiento es al que hay que referir este axioma de la escuela (que designa y define las cosas más bien por sus efectos y sus inconvenientes que por los principios íntimos), axioma que dice: «dos cuerpos no pueden ocupar juntos un mismo lugar». Lo designa también cuando dice que ese movimiento impide que las dimensiones se penetren. Es inútil presentar ejemplos de resistencia, pues pertenece esta propiedad a todos los cuerpos.

Segundo movimiento de conexión y de continuidad (*nexus*), por el cual los cuerpos se relacionan y encadenan unos con otros, de tal suerte, que no puede romperse en parte alguna el contacto de las partes de la materia. Esto es lo que la escuela llama el horror al vacío (*ne detur vacuum*). Así es cómo se eleva el agua por la picción o por las bombas; la carne mediante las ventosas; por ello es por lo que un vaso agujereado por su parte inferior y lleno de agua, la contiene inmóvil y no comienza a gotear sino cuando se destapa el vaso por su parte superior para dar acceso al aire. Podrían citarse infinidad de ejemplos semejantes.

Tercer movimiento de reacción (*libertatis*) por el cual los cuerpos comprimidos o dilatados recobran sus dimensiones primitivas. Hay también infinitos ejemplos. La reacción del agua comprimida por el pez que nada; la del aire comprimido por el pájaro que vuela; la reacción del agua golpeada por los remos; la del aire agitado por las ondulaciones del viento; la reacción de las láminas de metal del mecanismo de los relojes. Un curioso ejemplo de reacción del aire comprimido se observa en las cerbatanas que sirven de juguete a los niños; agujerean un pedazo de álamo o de cualquier otra madera blanca; hacen penetrar por ambos extremos una especie de taco que no es más que una raíz llena de jugo; con ayuda de un pistón empujan el taco de un extremo contra el del otro, y el segundo taco parte con estrépito, bajo la presión del aire, antes de que el primero, empujado por el pistón, haya llegado hasta él. En cuanto a la reacción inversa (contra la expansión sufrida) vense ejemplos en el aire que queda en el interior de un huevo de cristal después de la picción; en las cuerdas, el cuero, las telas que recobran su extensión primera después de la tensión, a menos que la larga duración de la tensión no las haya habituado a sus dimensiones nuevas. Las escuelas, para distinguir este movimiento, lo atribuyen a la forma del elemento (*ex forma elementi*), lo cual da menguada idea de su física, puesto que tal movimiento pertenece no sólo al aire, al agua, al fuego, si que a todo cuanto tiene alguna consistencia, como la madera, el hierro, el plomo, el trapo, las membranas, etc.; los cuales cuerpos tienen todas dimensiones determinadas, y difícilmente toleran una extensión sensible. Como el movimiento de reacción tiene lugar en cada momento y produce infinitos efectos, importa mucho conocerlo bien y distinguirlo con seguridad.

Físicos hay que lo confunden por una inadvertencia asombrosa, con los dos primeros movimientos de resistencia y continuidad, asimilando la reacción a la presión, al movimiento de resistencia; la reacción a la tensión, al de continuidad, como si los cuerpos comprimidos se dilatasen, porque no hay *penetración de dimensiones*; como si los cuerpos estirados se encogiesen porque no hay *vacío*. Pero si el aire se comprimiase hasta el punto de adquirir la densidad del agua, la madera hasta alcanzar la de la piedra, no se trataría ya de que se penetrasen las dimensiones; y sin embargo, el aire y la madera sufrirían una presión mucho más fuerte que aquélla a que de ordinario les reducen en

el actual orden de cosas nuestros más poderosos medios; del mismo modo, si el agua se dilatase hasta no tener más densidad que el aire, o la piedra más que la madera, no se trataría ya del vacío, y sin embargo, el agua y la piedra habrían sufrido una extensión superior de mucho a los que de ordinario resisten. Así, pues, el movimiento de reacción no puede confundirse con los dos primeros, a no ser cuando la compresión y la tensión han llegado a sus límites. De ordinario se verifican las reacciones sin llegar a esos límites, y son sólo la tendencia de los cuerpos a mantenerse en sus naturales dimensiones (o mejor si se quiere, en sus formas propias) y a no apartarse de ellas súbitamente; pues todo alejamiento para ser duradero debe verificarse por vías suaves y de modo que las substancias por sí mismas se presten a él.

Lo más importante acerca de este punto, a causa de las numerosas consecuencias del principio, es inculcar bien a los hombres que el movimiento violento (al que damos el nombre de *mecánico*, y que Demócrito, el último de los filósofos en la teoría de los movimientos elementales, llama movimiento de percusión), no es otra cosa que nuestro movimiento de reacción, cuando menos esa primera especie de reacción dirigida contra la presión. En efecto, si queremos empujar un cuerpo o lanzarlo al aire, no tendrá lugar el movimiento si las partes del móvil tocadas no experimentan ante todo una presión extraordinaria producida por el cuerpo motor. Las partes empújanse unas a otras, y el cuerpo entero es arrastrado por un movimiento general, no sólo de progresión, sí que también de rotación, pues sólo así es como las diversas moléculas del móvil pueden sustraerse al empuje o cuando menos soportarlo con mayor facilidad. Y ya hemos dicho lo bastante acerca de este tercer movimiento.

Cuarto movimiento opuesto al precedente y que impulsa al cuerpo a tomar nuevas dimensiones (*hyles*). Por el movimiento de reacción repugnan los cuerpos a cambiar de volumen, a tomar nuevas dimensiones, ya sea dilatándose, ya contrayéndose (cambios diversos a los que se opone un mismo principio), y se resisten a ello, luchan con toda su potencia cuando han sufrido la modificación, por recobrar sus dimensiones primeras. Inversamente, por este nuevo movimiento, tienden a cambiar de dimensiones, de esfera; esta tendencia es, no sólo natural y espontánea, sí que algunas veces también se presenta con extraordinaria energía, como con la pólvora de cañón acontece. Los instrumentos de tal movimiento, no los únicos, pero sí los más potentes y los que obran en la mayoría de las circunstancias, son el calor y el frío. Ejemplo: el aire dilatado por una simple tensión, como en un huevo de cristal, después de la presión, tiende con esfuerzo a recobrar su volumen primitivo; calentadlo y tenderá, por el contrario, a dilatarse, parece aspirar a mayor esfera, se dirige a ella espontáneamente como si estuviera destinado a aquella nueva forma (para emplear el lenguaje por el uso consagrado); después de una dilatación sensible no tiende a volver a su volumen primero, a menos que no se produzca el enfriamiento; pero bajo la influencia del frío no es un movimiento lo que se verifica, es un segundo cambio el que sucede al primero. Del mismo modo, el agua, sometida a la compresión, reobra y con toda su fuerza procura recuperar su volumen primitivo. Si sobreviene un frío intenso y prolongado, se transforma espontáneamente y se congela, y si el frío continúa sin interrupción, el agua se transforma en cristal o en alguna materia semejante y no vuelve a su primer estado.

Quinto movimiento de continuidad (*continuationis*). No es el movimiento de conexión (*nexu*), por el cual dos cuerpos se juntan y se unen, sino el de la continuidad de las partes en una sola y misma substancia determinada. Es muy cierto que todos los cuerpos repugnan la solución de continuidad, los unos más, los otros menos, pero todo hasta cierto punto. En los cuerpos duros (como el vidrio, el acero) la resistencia a toda solución de continuidad es muy enérgica; en los líquidos, en los que parece que ese movimiento sea reprimido y como hasta anonadado, se reconoce, sin embargo, que no es

absolutamente nulo, que existe un grado muy insignificante y que se manifiesta en no escaso número de experiencias. Por ejemplo: se le puede observar en las burbujas, en la formación esférica de sus gotas, en el hilo de agua que cae de las goteras, en la viscosidad de los cuerpos pegajosos, etc.

Esa repugnancia de los cuerpos se manifiesta, sobre todo, cuando se quiere operar sobre sus fragmentos pequeños. Por ejemplo: cuando se usa machacado un cuerpo en un mortero hasta cierto punto, más allá no produce efecto el pilón; el agua no penetra en las hendiduras demasiado estrechas, el aire mismo, no obstante la singular sutilidad de su naturaleza, no se introduce, desde luego, sino a la larga en los poros de los ramos muy sólidos.

Sexto movimiento que llamamos de *lucro* o de *indigencia*, que es aquel en cuya virtud un cuerpo colocado entre dos sustancias heterogéneas y en cierto modo enemigas, si encuentra medio de evitar esas sustancias y unirse a otras que tienen para él mayor afinidad (aunque la afinidad sea en pequeño grado), únese inmediatamente a las más afines, dando pruebas de una preferencia inequívoca. Tal cuerpo, en las circunstancias dichas, parece obtener provecho (*un lucro*) y atestiguar la necesidad o la indigencia en que se hallaba de la materia a que se ha unido. Por ejemplo: el oro, o cualquier otro metal reducido a hoja finísima, no gusta de estar rodeado del aire, y en consecuencia, si encuentra un cuerpo tangible y sólido (como el dedo, el papel, etc.), adhiérese a él súbitamente y no sin esfuerzo se deja separar. El papel, el trapo, los otros tejidos, no se avienen mucho con el aire que se ha introducido en sus poros, y así, en cuanto se les presenta ocasión, obsérvese el agua o cualquier otro líquido y expulsan el aire. Por la misma razón el azúcar o una esponja, sumergidas en parte en agua o en vino, pero cuya altura exceda en mucho al nivel del vaso, absorben poco a poco el líquido y lo hacen ascender hasta su cima.

El conocimiento de este movimiento proporciona excelentes procedimientos para las descomposiciones y las disoluciones. Dejando a un lado las sustancias corrosivas y las aguas fuertes que violentamente se abren paso, basta buscar una materia que tenga mayor afinidad para el cuerpo que se desea separar, de la que éste tenga para el cuerpo con el que forzosamente está unido; a la sola presencia de esta materia, se producirá el fenómeno, separándose el cuerpo del que rechaza para unirse al que le atrae. El movimiento de *lucro* se verifica no sólo por medio del contacto, pues los fenómenos eléctricos (acerca de los cuales Gilberto y otros después de él, tantas quimeras han inventado) tienen por causa sencillamente la tendencia de cierto cuerpo excitado por un ligero frotamiento que, aviniéndose mal con el aire, se adhieren a cualquiera materia tangible si está en su proximidad.

Séptimo movimiento por el cual los cuerpos tienden hacia las grandes masas de sustancia semejante. Nosotros le llamamos movimiento de agregación mayor (*congregationis majoris*): así los cuerpos graves tienden hacia la tierra y hacia el cielo los ligeros. La escuela lo llamaba *movimiento natural*. ¿Por qué? Por razones muy superficiales: porque no se ve en el exterior nada perceptible que lo produzca (lo que hacía creer que era innato en los cuerpos), o porque es perpetuo, lo que nada de sorprendente tiene, pues cielo y tierra están siempre presentes, mientras que las causas de la mayor parte de los otros movimientos, en tanto están presentes como no lo están.

Viendo, pues, que ese movimiento es constante y que puede observársele en cualquier parte mientras que los otros cesan, la escuela ha creído conveniente llamarle natural y perpetuo, designando los otros movimientos con el nombre de accidentales. La verdad es que ese movimiento presenta por caracteres la debilidad y la lentitud, y que —exceptuando las masas enormes— cede a los otros movimientos tan luego como se producen. Aunque haya absorbido casi exclusivamente este movimiento, con detrimento de

los otros, el pensamiento de los hombres preciso es confesar que es poco conocido, y que a propósito de él hay muchos errores en boga.

Octavo movimiento de agregación menor (*congregationis minoris*), por el cual las partes homogéneas de un cuerpo se separan de las heterogéneas y se reúnen; movimiento por el cual también dos cuerpos enteros se estrechan y reúnen en razón de su similitud de naturaleza, y a menudo a través de la distancia, se atraen, se aproximan, se reúnen. Así es como en la leche la crema se eleva y sobrenada al cabo de cierto tiempo y en el vino las heces y el tártaro se posan. Estos fenómenos no tienen por causa la ligereza o la gravedad, sino realmente la tendencia de las partes homogéneas a reunirse y a aglomerarse. Este movimiento difiere del precedente (el movimiento de *indigencia*) en dos puntos: es el uno, que en el movimiento de *indigencia*, la acción principal proviene de la repulsión de las naturalezas contrarias y enemigas, mientras que en éste (siempre que no exista traba ni obstáculo) las partes se reúnen únicamente en virtud de su conveniencia, y sin que haya necesidad del estimulante de una naturaleza enemiga; el otro, es que aquí la unión de las partes es más estrecha, como si siendo completamente espontánea su mutua conveniencia, les uniese más íntimamente. Por el movimiento de *indigencia* los cuerpos huyen de alguna substancia enemiga, y se reúnen hasta sin una afinidad bien manifiesta; por el movimiento en que ahora nos ocupamos, las substancias se unen, encadenadas por el lazo de una estrecha semejanza, y elementos distintos se reducen a una verdadera unidad. Este movimiento tiene un efecto en todos los cuerpos compuestos; se manifestaría fácilmente en cada uno de ellos si no estuviese cohibido y comprimido por las otras tendencias de los cuerpos y por leyes que alcanzan hasta a romper la más íntima unión.

Tropieza este movimiento con un triple obstáculo: la torpeza de los cuerpos; el freno que otros cuerpos más potentes le imponen; movimientos extraños y diferentes.

a) *Torpeza de los cuerpos*. Es cierto que todos los cuerpos tangibles tienen cierto grado de lo que se puede llamar pereza, y que son refractarios al movimiento local; es cierto que a menos de mediar una excitación, permanecerían en el estado en que se encuentran, más bien que ponerse por sí mismos en mejor estado. Por tres medios se combate esta torpeza: o por el calor, o por la acción preponderante de algún cuerpo en materia de afinidad, o por una impulsión viva y poderosa. En primer lugar, en cuanto a la ayuda que el calor proporciona, es de ella de donde se ha derivado este principio: «el calor es lo que separa las partes heterogéneas y une las homogéneas», especie de definición peripatética de que con razón se burló Gilberto, diciendo que era como si se definiera el hombre «el que siembra el maíz y planta las cepas.» Eso es en realidad definir la cosa por sus efectos y todavía por ciertos efectos completamente especiales. Hay más aún: los efectos especiales no provienen aquí directamente de la potencia del calórico; el calor sólo por accidente la produce (bien claro se ve en el hecho de que el frío hace otro tanto, como diremos más tarde); su causa verdadera es la tendencia a unirse que tienen las partes homogéneas, tendencia favorecida tan sólo por el calor que disipa la torpeza, primer obstáculo al movimiento de que hablamos. En cuanto al auxilio que presta la fuerza preponderante de un cuerpo análogo, se ve maravillosamente en el imán armado que desarrolla en el hierro el poder de sostener el hierro en razón de su identidad de naturaleza, después de haber sacudido la torpeza del hierro por la virtud magnética. Finalmente, en cuanto al auxilio que presta una impulsión viva, puede observarse en las flechas de madera, cuya punta, siendo de la misma substancia, penetra más profundamente en un árbol que si fuese de hierro, a causa de la similitud de substancia porque las flechas, por la rapidez de su movimiento, destruyen la corteza del árbol. Hemos citado ya dos experimentos o experiencias en nuestro aforismo sobre los *hechos clandestinos*. (*Aforismo 25*).

b) *Freno que imponen a un cuerpo otros más poderosos.* Vemos ejemplos de ello en la descomposición de la sangre y de los orines por el frío. Mientras esas substancias están penetradas en un espíritu sutil que domina y rige todas sus diversas partes, no les es posible reunirse a las moléculas homogéneas; pero desde el punto en que ese espíritu se ha evaporado, o bien ha sido sofocado por el frío, entonces las partes homogéneas, libres de su freno, se reúnen siguiendo su natural tendencia.

Esto explica por qué los cuerpos que contienen un espíritu acre, como las sales, por ejemplo, se conservan sin descomponerse; pues el freno de ese espíritu, dominante e imperioso, los conserva sin cesar. Movimientos extraños y diferentes. Ejemplos: la agitación de los cuerpos que impide la putrefacción. El principio de toda putrefacción es la aglomeración de las partes homogéneas; de ella provienen estos dos fenómenos: corrupción de la antigua forma, generación de una forma nueva. La putrefacción, que propone el camino a la forma nueva, es precedida de la destrucción de la antigua forma, y esta destrucción no es otra cosa que la agregación de las partes homogéneas. Si el movimiento de agregación no tropieza con ningún obstáculo, sobreviene entonces simplemente una descomposición; si se presentan obstáculos, el fenómeno degenera en putrefacción, que no es más que el rudimento de una generación nueva. Si la substancia es frecuentemente agitada —que es de lo que en este momento se trata— entonces el movimiento de agregación (que es débil, delicado y no se verifica sino al amparo de las perturbaciones exteriores), se dificulta y cesa, como se puede ver en multitud de experiencias: así, el agua agitada sin cesar o el agua corriente, no contrae jamás la putrefacción; los vientos privan de que el aire se vuelva pestilente; los granos se conservan mejor en nuestros graneros cuando se les agita y revuelve; en una palabra, todo cuanto es agitado por un impulso exterior, difícilmente ve desarrollarse la putrefacción en su interior.

No olvidemos el género de reunión de las partes de que provienen el endurecimiento y la desecación. Cuando el espíritu o las partes húmedas en espíritu convertidas se han exhalado de un cuerpo bastante poroso (como la madera, los huesos, las membranas y otros semejantes), entonces las partes más gruesas, por un redoblamiento de esfuerzo, se acercan y se juntan, de donde resultan el endurecimiento y la desecación.

Según nosotros, la verdadera causa de este fenómeno no es tanto el movimiento de continuidad (horror al vacío), como el movimiento de afinidad y de unión natural de que en este momento hablamos.

Existe también, decimos, una atracción a distancia, y éste es un curioso asunto de observación, sin embargo, menos raro de lo que comúnmente se cree. Ejemplo: una burbuja que disuelve a otra burbuja; los purgantes, que por la analogía de substancia, expulsan los humores; las cuerdas de instrumentos diferentes que por sí mismas se ponen al unísono y muchos otros de este género. Juzgamos que hay una virtud de este orden en los espíritus animales; pero hasta aquí es completamente desconocida; cuando menos es manifiesta en el imán y en el acero imantado. Pero para hablar de los movimientos magnéticos, se requiere necesariamente distinguirlos en varias especies. Hay, en efecto, cuatro virtudes magnéticas muy distintas, y cuatro especies de operaciones que es preciso no confundir como hasta aquí ha hecho el vulgo, fuera de admiración y deslumbramiento: 1.º, movimiento de atracción del imán por el imán, del acero por el imán, del acero imantado por el acero; 2.º, movimiento que resulta de la polaridad y de la declinación magnética; 3.º, movimiento de penetración a través del oro, el cristal, la piedra, de todas las substancias, en una palabra; 4.º, movimiento por el cual el imán comunica su virtud al acero sin el concurso de substancia interpuesta. En este momento hablamos sólo de la primera especie de movimientos, es decir, de la atracción. Existe también una atracción muy notable del azogue y del oro; el oro atrae el azogue aun cuando esté mez-

clado con grasa, y los obreros que están habitualmente sometidos a los vapores del azogue, tienen la costumbre de tener en la boca un pedazo de oro para recoger sus emanaciones, que sin esta precaución les atacaría el cráneo y los huesos; este pedazo de oro, después de algún tiempo de uso, emblanquece. Aquí terminamos lo que teníamos que decir del movimiento de *agregación menor*.

Noveno movimiento magnético, que perteneciendo a la clase de los movimientos de *agregación menor*, pero obrando algunas veces a gran distancia y sobre considerables masas, merece a este título una investigación especial, sobre todo cuando no comiencen por un contacto, como la mayor parte de los otros movimientos, ni se termina por un contacto tampoco como todos los movimientos de *agregación*, y se limita a elevar los cuerpos o hendirlos y nada más. Si es cierto que la luna eleva las aguas y que bajo su influencia se hinchan las masas húmedas; si el cielo estrellado eleva los planetas hasta su apogeo; si el sol encadena los astros de Venus y de Mercurio y no les permite alejarse más que hasta cierta distancia, parece con fundamento que esos movimientos no pertenecen ni a la especie de *agregación mayor* ni a la *menor*, sino que tendiendo a una *agregación media e imperfecta*, deben constituir una especie aparte.

Décimo movimiento opuesto al de *agregación menor*. Nosotros le llamamos movimiento de fuga (*fugae*). Por él huyen los cuerpos de las sustancias que repelen, y recíprocamente las rechazan, se separan de ellos y rehúyen con ellos mezclarse. Aunque este movimiento parezca no existir en ciertas circunstancias más que como accidente, o por consecuencia, y reducirse así al movimiento de *agregación menor*, las partes homogéneas no pueden unirse hasta después de haber abandonado y rechazado las heterogéneas; sin embargo, es la verdad que ese movimiento de *fuga* tiene existencia propia y debe constituir una especie distinta, porque en gran número de casos, el hecho dominante es la tendencia a huir y no la tendencia a unirse. Apréciase ese movimiento claramente en los excrementos de los animales, y también en las repulsiones de ciertos sentidos, principalmente el del olfato y el del gusto. Rechaza el olfato de tal suerte un olor fétido, que se declara por simpatía un movimiento de expulsión en el orificio del estómago, un sabor amargo y repugnante es rechazado con tanta energía por el paladar o por la garganta, que toda la cabeza es presa de una emoción que es signo de la aversión llevada al extremo. No son éstos los únicos ejemplos del movimiento de *fuga*. Se le puede observar en ciertas antipersistencias, como la de la región media del aire, en la que el frío habitual no parece ser otra cosa que una expulsión o rechazamiento de la naturaleza esencial del frío rechazado de la región celeste; así parece que los grandes calores y los focos de fuego en ciertos lugares subterráneos no son más que expulsiones del calor superabundante que reina en el interior del globo. El calor y el frío, en bajo grado, se destruyen mutuamente; pero cuando son en grado elevado libran batalla y se excluyen el uno al otro de sus posiciones. Se dice que el cinamomo y las demás sustancias odoríferas, cuando se les pone cerca de las letrinas y otros lugares fétidos, conservan por más tiempo su olor, porque rehúyen de exhalarlo y confundirlo con las emanaciones fétidas. El mercurio, cuyas moléculas tienden a la aglomeración, la ve contrariada por la saliva del hombre, por la grasa de puerco, por la tubertina y otras sustancias análogas: echad mercurio en ella y observaréis que la repugnancia que experimenta por las naturalezas heterogéneas constituye el hecho dominante, y que su movimiento de *fuga* de aquellos medios predomina sobre la tendencia de sus partes a unirse, a cuyo fenómeno se da el nombre de *mortificación* del mercurio. Obsérvese que el agua y el aceite no se mezclan, no tanto a causa de la diferencia de densidad, como de su mutua repulsión, pues el espíritu de vino que es más ligero que el aceite, se mezcla muy bien con el agua. Pero tanto mejor se manifiesta el movimiento de *fuga* en el nitro y en las sustancias crudas de esta especie, que tienen horror a la llama, como la pólvora de cañón, el azogue, y hasta el

mismo oro. En cuanto al movimiento por el cual el acero huye uno de los polos del imán, Gilberto ha visto muy bien que no es un movimiento de *fuga*, propiamente hablando, sino un efecto de la conformidad y de la tendencia a tomar la situación respectiva más conveniente.

Undécimo movimiento de *asimilación* o de *multiplicación de sí mismo*, y también de *generación simple*. Llamamos *generación simple*, no la de los cuerpos enteros, como en las familias vegetales o animales, sino la de los cuerpos similares. En virtud de este movimiento, los cuerpos convierten en su propia naturaleza y substancia otros cuerpos, con los cuales tienen afinidad o que a lo menos están bien dispuestos y preparados a esta transformación. Así, la llama se multiplica mediante las exhalaciones y los cuerpos oleosos y engendra nuevas llamas; así el aire se multiplica mediante el agua y los cuerpos acuosos, y engendra nuevo aire; el espíritu vegetal o animal se multiplica por medio de las partes pequeñas, tanto de los cuerpos oleosos como de los cuerpos acuosos que constituyen su alimento y engendra nuevo espíritu; las partes sólidas de las plantas y de los animales, como la hoja, la flor, la carne, los huevos y otros del mismo género, se multiplican mediante el jugo de los alimentos que se asimilan, reparando así sus pérdidas y aumentando su substancia. A nadie se le ocurrirá caer en la extravagancia de Paraedro, que trastornada la cabeza con sus destilaciones, sostenía que la operación se opera por vía de simple separación, y que el pan, por ejemplo, ocultaba la substancia de los ojos, de la nariz, del cerebro, del hígado, los jugos de la tierra, la de las raíces, de las hojas, de las flores. Como un artista extrae de una masa informe de piedra o de madera, separando y rechazando lo superfluo, raíces, hojas, flores, ojos, narices, pies, manos y otros miembros, así decía el Arqueo, ese artista interior, extrae de los alimentos por vía de separación y repulsión cada uno de los miembros, cada una de las piezas del organismo.

Dejemos esas locuras y reconozcamos este principio perfectamente establecido: cada una de las partes, similares u orgánicas, en los vegetales y en los animales, atrae primeramente con cierta preferencia los jugos de los alimentos que le son homogéneos o análogos cuando menos, y los asimila en seguida convirtiéndolos en substancia propia. Esta *asimilación* o *generación simple* no tiene lugar solamente en los cuerpos animados; también los inanimados, como hemos dicho a propósito de la llama y del aire, participan de ese doble movimiento. Hay más; el espíritu muerto encerrado en todos los cuerpos tangibles, trabaja perpetuamente para absorber las partes pesadas y convertirlas en nuevo espíritu que exhala en seguida. Así se explica la disminución del peso y la desecación, como en otro lugar hemos dicho. Al tratar de la *asimilación*, conviene no olvidar esa especie de acrecentamiento, que ordinariamente se distingue de la asimilación y del que presentaremos algunos ejemplos: la tierra que se endurece entre los guijarros y se transforma en una substancia semejante a la piedra; la escama de los dientes que se convierte en una substancia casi tan dura como los dientes mismos, etc. En nuestra opinión, todos los cuerpos tienen tendencia a asimilarse otros cuerpos, no menos que a unirse a sus homogéneos; pero esta tendencia a la asimilación es contrariada lo mismo que la otra aunque sea por diferentes obstáculos. ¿Cuáles son esos obstáculos? ¿De qué medios podremos valemnos para suprimirlos? Cuestiones son éstas del más alto interés, porque de su solución depende el arte de restaurar la vejez. Observamos también que por todos los movimientos hasta aquí expuestos, los cuerpos tienden solamente a su conservación, y que por esto tienden a su propagación.

Duodécimo movimiento de *excitación* que parece pertenecer a la especie precedente (movimiento de *asimilación*), por cuyo motivo confundimos alguna vez con él bajo el mismo título. Por éste, como por el otro, el cuerpo tiende a extenderse y comunicarse, a transmitirse, a multiplicarse; uno y otro producen aproximadamente los mismos efectos;

pero el modelo de obrar y los sujetos de aplicación son diferentes. El movimiento de *asimilación* procede con imperio y potencia; obliga a la substancia asimilada a tomar la naturaleza de la substancia asimilante. El movimiento de *excitación*, al contrario, procede por insinuación y casi a hurtadillas; invita y dispone al cuerpo excitado a tomar la naturaleza del excitante. El movimiento de *asimilación* multiplica y transforma los cuerpos y las substancias; así se aumenta la cantidad de llama, de aire, de espíritu, de carne; el movimiento de *excitación* acrece y desarrolla las potencias solamente; resulta de él más calórico, más magnetismo, más fuerza putrefactora. En las operaciones del calor y del frío, es en los que este movimiento se manifiesta más potente. Si el calor se multiplica en la calefacción, no es que el calor del hogar se transmita, hablando con propiedad, es que la *excitación* de las partes del cuerpo calentado determina en él esa especie de movimiento que constituye el calor, como expusimos en nuestra *primera vendimia sobre la naturaleza del calor*. Por esto es por lo que el calor se desarrolla mucho más lenta y difícilmente en la piedra o en el metal, que en el aire, por estar las partes de estas primeras substancias mucho menos dispuestas y ser menos propias al movimiento constitutivo del calor. Es asimismo verosímil que en el interior de la tierra, en sus entrañas, existan substancias completamente refractarias a calentarse, porque en razón de su extraña densidad, están desprovistas de ese espíritu, con ayuda del cual comienza ordinariamente el movimiento de excitación. De la misma suerte el imán determina en el acero la virtud magnética, no perdiendo una parte de su propia virtud, sino provocando en el acero disposiciones y operaciones análogas a las suyas, y esto por *excitación*. Igualmente la levadura, el fermento de la cerveza, el cuajo de la leche, ciertos venenos, producen sus efectos en la masa, la cerveza, el queso, el cuerpo humano, no tanto por el desarrollo de la potencia del excitante, como por la predisposición y fácil excitación de la substancia trabajada.

Decimotercero: movimiento de *impresión*: pertenece también al orden de los movimientos de asimilación; es el más sutil de todos aquellos por los que la naturaleza tiende a extenderse. Hemos creído que debíamos hacer una especie aparte a causa de la notable diferencia que le distingue de los dos primeros. El movimiento de simple *asimilación*, transforma los cuerpos de tal suerte, que si se aleja el primer motor, todos los efectos siguientes no serán modificados en nada. Fácil es ver que ni el inflamamiento primero, ni la primera evaporación, tienen influencia directa sobre la llama o sobre el vapor producidos ulteriormente en la serie de las transformaciones sucesivas. Así también el movimiento de *excitación* dura tiempo considerable, cuando el motor primero está alejado; un cuerpo calentado guarda su calor lejos del fuego; el acero imantado, conserva su virtud magnética lejos del imán; así acontece en la masa con relación a la levadura. Pero el movimiento de *impresión*, aunque por medio de él se comunique y extienda la Naturaleza, parece estar siempre sometido a la dependencia del primer motor. Quitad el motor y suprimís el movimiento; así, pues, debe considerársele como instantáneo, o mejor aún, como de duración muy corta. En consecuencia, llamamos a los movimientos de *asimilación* y de *excitación*, movimientos de la *generación de Júpiter*, porque el efecto persiste, y al movimiento de *impresión* movimiento de la *generación de Saturno*, porque el efecto producido es en seguida absorbido y devorado. ¿Dónde lo descubre la observación? En tres cosas: en los rayos de la luz, la transmisión de los sonidos y la comunicación magnética. Suprimid la luz y enseguida desaparecen todos los colores y las imágenes. Haced cesar la primera percusión y la primera vibración sonora que de ella resulta, y casi al punto se extingue el sonido, aunque el sonido sea agitado por el viento en el medio atmosférico, como si flotase sobre las ondas; conviene observar sin embargo, que el sonido no dura tanto como la resonancia. Cuando se toca una campana parece que el sonido se prolonga durante cierto tiempo, lo que nos induce a creer que el sonido, du-

rante ese tiempo, permanece, y nada en el aire en cierto modo, lo cual es un error muy grave. La resonancia que dura, no es un solo y mismo sonido, sino una serie de sonidos sucesivos, y lo prueba la facultad de ahogar el sonido obligando a la campana a entrar súbitamente en reposo; detened su movimiento, cogedla con fuerza, el sonido se extingue, nuestro oído nada percibe. Lo mismo acontece con las cuerdas, después de la primera impulsión dada a una cuerda; tocadla con el dedo si el instrumento es una lira; tocadla con una pluma si es un clavicordio y al punto cesará la resonancia. Del mismo modo, si quitáis el imán, cae el acero. Es cierto que los efectos de la luna sobre las aguas del mar y de la tierra, sobre los cuerpos graves, tienen duración; pero es porque no se puede suprimir ni la luna ni el globo terrestre, y si fuera posible en este doble punto la experiencia negativa, veríamos cómo se cumplía la misma ley.

Decimocuarto movimiento *de configuración* o *de situación*, por el cual tienden los cuerpos, no a reunirse o separarse, sí que a tomar los unos con respecto de los otros, cierta *situación*, y a formar en el conjunto de posiciones cierta *configuración*. Movimiento es éste cuyas operaciones son bien secretas y acerca del cual casi nada se sabe hasta ahora. En ciertos casos parece inexplicable, bien que en realidad, según nuestra opinión, no lo sea. Por ejemplo, se pregunta: ¿por qué el cielo gira más bien de Oriente a Occidente, que de Occidente a Oriente? ¿Por qué gira sobre un eje cuyos polos están situados en tal o cual región del cielo, con preferencia a otra? Parece que estas preguntas están fuera de razón, y que en esas materias sea preciso atenerse a la experiencia, limitándose a comprobar que las cosas son como son. Hay seguramente en la Naturaleza cierto número de hechos elementales de los que en vano se investigan las causas; pero éstos de que ahora hablamos no pertenecen a esa categoría. Su causa es, creemos, cierta armonía o correlación de las partes del mundo, acerca de la cual no poseemos actualmente observaciones. ¿Se puede admitir en lugar del movimiento de los astros, el de la tierra de Occidente a Oriente? Se presenta la misma pregunta: ¿cuál es la causa de la dirección de ese movimiento? ¿Por qué tales polos y no otros? La polaridad del imán, la declinación magnética, pertenecen también al orden de cuestiones que suscitamos. Se observa asimismo en los cuerpos naturales y artificiales, sobre todo, en los que son sólidos y no fluidos, cierta disposición de las partes, una configuración, una dirección de las fibras que debe procurarse conocer bien, si se desea hacer buen uso de esos cuerpos y sacar de ellos todo el partido posible. En cuanto a las ondulaciones de los líquidos sometidos a presión, ondulaciones que sirven mientras la presión dura, para distribuir entre sus diversas partes la carga de la presión, para soportarla más fácilmente, la hemos referido con justicia a esta especie de tendencia llamada movimiento *de libertad*.

Decimoquinto: movimiento *de tránsito*, o movimiento *a través de los pasos* o *parajes* (*pertransitionis*, *secundum meatus*), por el cual las acciones y los efectos de los cuerpos atraviesan más o menos fácilmente el medio que los favorece o que constituye para ellos un obstáculo. Tal medio conviene a la luz, al sonido tal otro; éste conviene al calor, al frío le conviene aquél; estotro conviene al magnetismo, y así para todas las potencias naturales y sus operaciones.

Decimosexto: movimiento *real* o *gubernamental* por el cual ciertas partes del cuerpo, predominantes y señoras, mantienen bajo su freno a las otras, las doman, las subyugan, las ordenan, las obligan a unirse, a separarse, a moverse, a detenerse, a disponerse, no según las tendencias de cada una, sino según las conveniencias generales y el bienestar propio de aquella parte dominante; es, pues, una especie *de poder real* o *de gobierno* lo que aquella parte dominante ejerce sobre todo el resto del cuerpo. El movimiento de que hablamos pertenece por excelencia al espíritu animal que regula y dirige los movimientos de todas las partes mientras que conserva su rigor. Se le reconoce también en grado inferior, en las diferentes materias, como lo hemos dicho hablando de la sangre y

de los orines, los que no se descomponen, mientras que el espíritu en el cual las diversas partes están mezcladas y mantenidas no se evapora o se extingue. Por lo demás, este movimiento no es solamente propio de los espíritus, bien que en la mayor parte de los cuerpos dominen los espíritus a causa de la rapidez de sus movimientos y de su fácil penetración. Sin embargo, en los cuerpos más densos que no están llenos de un espíritu vivo y poderoso (como el espíritu del azogue, del vitriolo) el dominio pertenece más bien a las partes más groseras, y por esta razón, si por algún progreso de nuestra industria no se llega a vencer aquel dominio, hay que desesperar de hacer sufrir jamás una transformación a los cuerpos de esta especie. No se nos acuse, no obstante, de perder de vista el asunto presente, no teniendo nuestro actual trabajo sobre los movimientos otro objeto que poner en claro sus *predominios* por medio de los *hechos de la lucha*; podría reprochárse nos que clasificásemos entre los otros movimientos el de *predominio*. Pero dando a conocer el movimiento *real*, no tratamos del *predominio* de los movimientos y de las piedras; hablamos sólo del *predominio* de ciertas fuerzas sobre el resto del cuerpo. Este predominio es el que constituye nuestra decimosexta especie del movimiento.

Decimoséptimo: movimiento de *rotación espontánea* por el cual los cuerpos amantes del movimiento y que están en posición favorable gozan, en cierto modo de sí mismos, siguen sus propias huellas y no otras y parece buscan abrazarse. Tres estados diferentes convienen a los cuerpos: o se mueven sin término, o están en reposo, o están en movimiento hacia su término, y una vez lo han alcanzado, según su naturaleza, o giran sobre sí mismos o entran de nuevo en reposo. Los que están bien colocados y son amantes del movimiento, se mueven circularmente con movimiento indefinido; los que están bien situados y son refractarios al movimiento, permanecen en reposo: los que no están bien situados, se mueven en línea recta (que es la dirección más corta), para juntar a la masa de sus homogéneos. En cuanto al movimiento de rotación admite nueve diferencias características:

- a) La primera, la del centro alrededor del cual se unen los cuerpos.
- b) La segunda, la de los polos sobre que giran.
- c) La tercera, la de la circunferencia o tamaño de su órbita, proporcional a su alejamiento del centro.
- d) La cuarta, la de la rapidez del movimiento, la de la prontitud o lentitud de la rotación.
- e) La quinta, la de la dirección del movimiento; por ejemplo: los cuerpos se mueven de Oriente a Occidente, de Occidente a Oriente.
- f) La sexta, la de la diferencia que existe entre la órbita y el círculo perfecto, admitiendo las curvas descritas, alejamientos más o menos considerables con relación al centro.
- g) La séptima la de la diferencia que existe entre la órbita y el círculo perfecto, admitiendo las curvas descritas alejamientos más o menos grandes con relación a los polos.
- h) La octava, la de la situación y alejamiento de los desvíos de la órbita, con relación de unos a otros.
- i) La novena y última, la de las variaciones de los polos cuando son movibles. Ésta no interesa a la rotación más que en el caso en que la variación de los polos se verifique circularmente. El movimiento de rotación es considerado, según una opinión tan general como antigua, como el movimiento propio de los cuerpos celestes. Sin embargo, cierto número de astrónomos antiguos y modernos, combaten con energía esa opinión y atribuyen la *rotación* al globo terrestre. Tal vez sería más prudente combatir la teoría admitida investigando si el movimiento de los cuerpos celestes (suponed que la tierra esté en efecto inmóvil y a más que el punto que ahora tocamos no esté fuera de controversia) se

comunica primero a los confines del cielo y de la tierra y mejor aún al aire y al Océano. En cuanto al movimiento de rotación que se observa en los proyectiles, flechas, dardos, balas y otros semejantes, no es en realidad más que una forma del movimiento de *libertad*.

Decimoctavo movimiento de *trepidación*. Estamos poco dispuestos a admitirlo si hemos de entenderlo como los astrónomos; pero para un observador escrupuloso de todas las tendencias de la Naturaleza, no sería posible poner en duda ese movimiento, y debemos asignarle lugar aparte. Es como la manifestación de un cautiverio eterno. Cuando un cuerpo no está perfectamente colocado con respecto a su naturaleza, sin que esté, sin embargo, en una situación decididamente mala, se agita continuamente, no puede permanecer en verdadero reposo; no está conforme con su posición, pero no se atreve a salir de ella. Se observa este movimiento en el corazón y en el pulso de los animales; se le observaría seguramente en todos los cuerpos cuya situación no es precisamente ni buena ni mala, que procuran libertarse y revelan su perturbación por una trepidación continua.

Decimonono: En decimonono lugar colocamos una tendencia a la que se aviene bastante mal el nombre de movimiento, bien que en realidad constituya un movimiento incontestable. Le llamamos *inercia, horror al movimiento (motum decubitus sive exhorrentia motus)*. Por eso es por lo que la tierra permanece inmóvil, dirigiéndose sus extremidades hacia su medio, no hacia un centro imaginario, sino hacia el núcleo de una inmensa agregación. Por esto todas las agregaciones considerables repugnan el movimiento y sólo tienen una tendencia, la de escapar al cambio, aunque las soliciten y provoquen al movimiento una infinidad de causas. A pesar de todo (mientras pueden) permanecen inmóviles. Cuando se ven obligadas al movimiento, lo hacen de manera de poder volver cuanto antes a su primitivo estado, al reposo, rehusando moverse más. Por esto es por lo que tan ágiles se manifiestan y se mueven con tanta rapidez; parece que, conociendo lo que aquel movimiento les cuesta, tengan prisa de concluir. Sólo podemos observar los movimientos de esta especie muy imperfecta y parcialmente, pues cerca de nosotros, en la superficie del globo, a causa de la influencia y del calor continuo de los cuerpos celestes, ningún cuerpo tangible está en su máximo de condensación, y están todos, por otra parte, penetrados de algún espíritu.

Hemos así designado y definido las diversas especies o los caracteres esenciales de los movimientos, de las potencias activas, de las tendencias más generalmente distribuidas, y en esta rápida exposición esbozado una parte del gran cuadro de la Naturaleza. Admitimos de buen grado que no sea completo nuestro análisis, o que las líneas de nuestro boceto no sean exactamente conformes a la verdad de las cosas, o que sea posible reducir todas esas especies a un número menor, siempre que de todos modos no se quiera hacer aquí divisiones abstractas a la manera de la escuela; que no se diga, por ejemplo: los cuerpos tienden o a su conservación, o a su aumento, o a su propagación, o al libre goce de su estado; que no se diga por ejemplo: los movimientos de las cosas tienden a la conservación y al bienestar, ya sea del universo, como de los movimientos de *resistencia* y de *conexión*, ya de las grandes masas, como los movimientos de *agregación mayor*; de *rotación*, de *horror al cambio*; ya de las formas especiales y así en cuanto a lo demás. Todas estas divisiones son seguramente exactas; pero no arrancan de las mismas entrañas de la experiencia; no reproducen fielmente las líneas de la Naturaleza; no son, pues, más que especulativas, y a este título, sólo medianamente útiles. Se puede, no obstante, hacer algún uso de ellas, cuando se trata, como en este momento lo hacemos, de apreciar el predominio de las fuerzas y de buscar en el dominio de la observación los *hechos de la lucha*.

Entre los movimientos que hemos definido, los hay absolutamente irresistibles; algunos, con relación a los otros tienen más potencia, impiden, sobrepujan, gobiernan; éstos tienen mayor alcance: aquéllos más prontitud; otros tienen el privilegio de animar, de fortificar, de acrecentar, de acelerar.

El movimiento de *resistencia* es invencible, tiene la fuerza del diamante. ¿Puede decirse otro tanto del movimiento de *conexión*? He aquí lo que no quisiéramos decidir aún, pues no sabemos de un modo cierto si el vacío existe o no, ya sea en zona de alguna extensión, ya en el interior de los cuerpos. Lo que sabemos es, que la razón aducida por Leucippo y Demócrito en pro de la existencia del vacío, es radicalmente falsa.

Decían que, sin vacío, los mismos cuerpos no podrían ocupar alternativamente espacios más grandes o más pequeños. Ahora bien; la diferencia de volumen se explica perfectamente con la suposición de pliegues propios de la materia, que alternativamente se pliega y despliega en el espacio, sin necesidad de vacío. Se puede afirmar que no hay en el aire dos mil veces más vacío que en el agua (tal sería la proporción si se admitía el principio de aquellos filósofos). Lo que aquí decimos, se funda en gran número de pruebas; bástenos mencionar la potencia de ciertas substancias aeriformes que, según Demócrito, deberían nadar en el vacío, diseminadas en menudo polvillo.

Los otros movimientos, obtienen y pierden sucesivamente su predominio en razón de la energía del motor, de la cantidad de la masa, de la impulsión, de la velocidad, de los obstáculos, o de las facilidades con que tropiezan.

Por ejemplo: un imán armado atrae y sostiene suspenso un pedazo de acero sesenta veces más pesado que él, y en esta medida el movimiento de *agregación menor* lleva ventaja al de *agregación mayor*; pero excedida esta medida, el acero se desprende y cae. Una palanca de tal fuerza alza tal masa de peso; hasta ahí el movimiento de *libertad* lleva ventaja sobre el de *agregación mayor*; excedido dicho peso, la medida cae. Un cuero extendido hasta cierto punto no se rompe; hasta ahí el movimiento de *continuidad* aventaja al de *tensión*; más allá de dicho punto el cuero se rompe y el movimiento de *continuidad* lleva la ventaja. El agua corre por una hendidura de tal o cual anchura; hasta entonces el movimiento de *agregación mayor* aventaja al de *continuidad*; suponed más estrecha la hendidura, los papeles se invierten; el movimiento de *continuidad* lleva la mejor parte: cargad un arma de fuego con pólvora de azufre solamente, inflama la pólvora; la bala no será lanzada; aquí el movimiento de *agregación mayor* sobrepuja a la tendencia a dilatarse (*motus hyles*). Pero en la pólvora de cañón esta última tendencia del azufre prepondera con el auxilio de una tendencia semejante y del movimiento de *fuga* en el nitro. Lo mismo acontece en otras mil experiencias. Es visible por estos ejemplos con cuánto cuidado hay que investigar en todos los asuntos los *hechos de la lucha* que nos manifiestan el *predominio* de las fuerzas y calcular exactamente las proporciones según las cuales los diversos movimientos obtienen y pierden sucesivamente ese *predominio*. Con no menor cuidado hay que examinar la manera cómo los movimientos sucumben; conviene saber si decaen y se anonadan, o continúan luchando bajo el yugo que sufren. La ley general es que en la Naturaleza, a nuestro alrededor, no existe reposo verdadero, ni en los compuestos ni en sus partes; el movimiento no es nunca más que aparente. Esta apariencia es causada o por el *equilibrio* o por el *predominio* de los movimientos: por el *equilibrio* como en las balanzas, cuyos platillos se detienen cuando son iguales los pesos; por el predominio como en un vaso horadado por la parte inferior, en el que el agua está en reposo y no mana a causa del *predominio* de la *conexión*. No se olvide investigar en este último caso, como lo hemos hecho nosotros, hasta qué punto lucha el movimiento vencido. Un combatiente derribado y retenido por su vencedor, atado de pies y manos, encadenado si se quiere, no puede intentar levantarse reuniendo todas sus fuerzas. No lo consigue, son inútiles todos sus esfuerzos; sin embargo, no por

ello deja de desplegar toda su energía. Para resolver el problema y saber si en efecto, en el caso de *predominio*, es aniquilado el movimiento, o si continúa la lucha aunque no se la vea, sería preciso observar no los antagonismos, que ordinariamente están secretos, pero sí el concurso de fuerzas en el que tal vez se vería descubrirse la Naturaleza. Por ejemplo, experimenté con un arma de fuego, obsérvese después de haber determinado el alcance si es más fuerte el golpe dado en el blanco cuando se tira de abajo a arriba (el blanco colocado en una eminencia) cuando el movimiento es único, o cuando se tira de arriba abajo (el blanco colocado en el fondo) cuando la gravedad concurre con la impulsión del proyectil.

Es preciso también recoger con cuidado los principios generales que nos revela la experiencia a propósito de los *predominios*. He aquí ejemplos: Cuanto más general es el movimiento perseguido, más fuerte es el movimiento; así, el movimiento de *conexión* que interesa al mundo entero, es más fuerte que el movimiento de *gravedad*, que sólo interesa a una parte del mundo, al orden de los cuerpos densos. Las tendencias relativas a las ventajas particulares no prevalecen sobre las tendencias al bien general encaminadas, a no ser en pequeñas cantidades. ¡Pluguiera a Dios que estos dos principios fueran observados en las sociedades humanas como lo son en el mundo material!

49. Entre los hechos privilegiados colocaremos en vigésimo quinto lugar los *hechos significativos*, que indican y designan los casos útiles al hombre; pues el poder y el saber por sí mismos dan al hombre la grandeza y no la dicha. Por ello es por lo que hay que recoger en la universalidad de las cosas lo mejor que puede servir a las necesidades de la vida. Pero hablaremos más a propósito de estos hechos cuando tratemos de las *aplicaciones prácticas*. Por lo demás, dejamos en el mismo trabajo sobre la interpretación de cada uno de los asuntos, un lugar para la *hoja humana* o la *hoja de los deseos*, pues las demandas y los deseos bien hechos son una parte de la ciencia.

50. Entre los hechos privilegiados ponemos en vigésimo sexto lugar los *hechos polycrestos*, que son los que tienen aplicación variada que encuentran con frecuencia, por lo que son de gran servicio en las operaciones y demostraciones. Más oportuno será hablar de los instrumentos y de las invenciones, cuando tratemos de las aplicaciones prácticas y de los diversos modos de experimentación. Por otra parte, los que son conocidos y usados serán descritos en las historias particulares de cada una de las artes. A este respecto, presentaremos sólo algunas consideraciones generales que servirán a poner en claro los hechos *polycrestos*.

El hombre opera sobre los cuerpos naturales de siete maneras (sin contar la aproximación y la separación de los cuerpos simples), a saber: por la exclusión de los obstáculos que causan alguna turbación o impedimento; por la compresión, la extensión, la agitación y todas las acciones semejantes; por el frío y el calor; por la permanencia del cuerpo en un lugar conveniente, por un freno y una regla dadas al movimiento; por las simpatías, o bien, finalmente, por la alteración hábil y prudente, y la serie y sucesión de todos esos medios, o cuando menos de algunos de ellos.

1.º Exclusión de los obstáculos que causan alguna turbación o impedimento.

El aire común, doquiera presente y que se insinúa por todas partes, y con el aire los rayos luminosos, turban sobremanera nuestras operaciones. Todos los medios que puedan servir para su exclusión, serán justamente condensados como *polycrestos*. Hay que contar entre esos medios la materia y el espesor de los vasos en que se colocan las sustancias preparadas para cualquiera operación, y además todos los procedimientos inventados para tapar exactamente los vasos. De esos procedimientos, unos cierran sólidamente la entrada, y es lo que los químicos llaman barniz de sabiduría (*lutum sapientiae*);

los otros consisten en proteger las substancias del contacto exterior por medio de algún líquido; por ejemplo, vertiendo un poco de aceite sobre el vino o los zumos extraídos de ciertas plantas, el aceite se extiende sobre la superficie, constituye una especie de cubierta y preserva perfectamente del contacto del aire. Hay polvos que prestan servicios semejantes. Aunque todos los polvos contienen aire mezclado con sus granos, no obstante, preservan bastante bien a los cuerpos de los ataques del aire atmosférico; así es como poniéndolas en arena o harina se conserva la uva y otras frutas. La cera, la miel, la pez y todas las substancias de ese género, son, por su tenacidad, excelentes obturadores que cierran el paso sea al aire, sea a los rayos luminosos. Hemos hecho algunos experimentos de esta naturaleza sumergiendo un vaso y ciertas substancias directamente en el azogue, que es con mucho el más denso de todos los cuerpos de que se puede hacer un baño. Las cavernas, los subterráneos, son asimismo de gran utilidad para impedir la acción de la luz y la del aire libre, pérvida con frecuencia. En la Alemania del Norte se sirve uno de ellos como de graneros naturales. Otro medio de defenderse de la luz y del aire, es tener los cuerpos en el fondo del agua. Me han referido el hecho curioso de algunas botellas de vino, que bajadas al fondo de un pozo para refrescarlas, fueron olvidadas y dejadas en él durante varios años, y retiradas al fin, no sólo el vino no había perdido ni su aroma ni su fuerza, sino que se le encontró muy superior en calidad a lo que antes era, sin duda, a causa de una combinación más perfecta de sus principios. Si fuera necesario sumergir los cuerpos en el fondo del agua, en el mar, por ejemplo, o en un río, sin que estuvieran expuestos al contacto del líquido ni encerrados en vasos tapados, sino simplemente rodeados del aire, sería preciso emplear un ingenioso aparato, que se ha usado algunas veces para trabajar en las aguas, en los buques sumergidos, con cuyo aparato puede el buzo permanecer largo tiempo debajo del agua y respirar suficientemente a intervalos. He aquí la descripción: una campana de metal descendía regularmente, primero hasta la superficie del agua, luego hasta el fondo del mar, llevando consigo todo el aire que contenía; en el fondo descansaba sobre sus tres pies a una altura poco menor que la talla de un hombre, de suerte que el buzo pudiera, cuando le faltase la respiración, introducir su cabeza en la campana y respirar para reanudar luego su trabajo. Me dicen que ahora se acaba de inventar otro aparato adaptado a una especie de barca, capaz de transportar varios hombres a cierta distancia. Sea como fuese, es fácil suspender en la campana de que hemos hablado, cuerpos de cualquier género, y he aquí por qué hemos hablado de este aparato.

Los medios empleados para cerrar perfectamente los vasos, tienen también otra utilidad: impiden la salida del espíritu del cuerpo sobre el cual se experimenta. Es preciso que el físico esté seguro de las cantidades que emplea en sus trabajos, y conviene por ello sobremanera, que nada de las materias se le escape. Cuando nuestra industria impide el desperdicio o evaporación de una parte, vemos que se producen profundas alteraciones en los cuerpos; por otra parte, como la naturaleza tampoco admite el anonadamiento, tienen lugar en los cuerpos, necesariamente, los cambios más profundos. Goza crédito en este punto un error grave (si no fuera un error, sería preciso renunciar a conservar jamás sin pérdida alguna las substancias experimentadas): se dice que el espíritu de los cuerpos y el aire dilatado por la elevación del calor, no puede ser conservado cautivo en vaso alguno, y que se escapa a través de los poros más sutiles de la materia para el vaso empleada. Lo que ha originado este error es el experimento bien conocido de un vaso abocado sobre una superficie de agua, el cual vaso contenga una luz o un papel encendido, gracias a lo que se observa que el agua se eleva en el vaso, aproximadamente como la carne se eleva por la acción de las ventosas calentadas por la llama. Créese que, en uno y otro experimento, el aire dilatado por el calor se escapa en parte, y que habiendo disminuido en el vaso la cantidad de materia, el agua ocupa el lugar vacante, y

lo propio hace el agua a causa del horror al vacío. Nada, sin embargo, más falso. Lo que ha disminuido no es la cantidad, es el volumen del aire, pues el movimiento del agua o de la carne no comienza hasta que la llama se ha extinguido y, por consiguiente, enfriado el aire; por eso los médicos, para que las ventosas produzcan mayor efecto, cuidan de rodearlas de esponjas empapadas en agua fría.

No hay, pues, lugar a creer que el aire y los espíritus se escapan tan fácilmente. Sin duda alguna tienen poros los cuerpos más sólidos, pero el aire y el espíritu no se dejan así tan fácilmente reducir a partes de una tenuidad extrema; ¿no se ve a la misma agua negarse a escapar a través de una hendidura muy estrecha?

2.º Compresión, extensión, agitación y todas las demás acciones semejantes.

Fijémonos ante todo en que la compresión y los otros medios violentos de este género tienen extraordinaria eficacia para determinar el movimiento local y otros semejantes, como se ve en las operaciones mecánicas, los proyectiles, etc.; y también para destruir los cuerpos orgánicos y anular las virtudes que se manifiestan en el movimiento sobre todo. La vida, la llama, el fuego, se anonadan o se extinguen por la compresión; de esta suerte se destruye toda propiedad que depende de un arreglo, de una armonía de partes un poco groseras, como el color (es conocida la diferencia del color de la flor en su tallo y la misma flor aplastada, del ámbar en pedazos y del ámbar pulverizado), o el sabor (comparad el sabor de una pera verde y el de otra igual especie, verde también, aplastada y pisoteada, y apreciaréis que el sabor de la segunda es más dulce).

Pero si se trata de producir en cuerpos compuestos de partes semejantes algunas modificaciones o transformaciones importantes, los medios violentos no tienen ya eficacia; la razón de esto estriba en que los cuerpos adquieren con esos procedimientos un nuevo grado de consistencia que no es estable y permanente, sino efímero y transitorio, y que se esfuerzan en recobrar su volumen primitivo libertándose de la violencia que se les hace. Sería no obstante conveniente hacer sobre este punto experimentos más exactos, a fin de saber si la condensación de una substancia compuesta de partes verdaderamente similares (como el aire, el agua, el aceite y otras de la misma naturaleza) y aun la rarefacción de un cuerpo dado, producida por violentos medios, podrían convertirse en estables y permanentes, adquiriendo así aquel cuerpo como una nueva naturaleza. Debería intentarse resolver esos problemas, primeramente observando los efectos del tiempo, y luego haciendo concurrir al experimento los auxiliares de todo género. Es lo que nosotros hubiéramos hecho si se nos hubiera ocurrido cuando sometimos el agua a la fuerte compresión de que hablamos más arriba, antes de que el líquido se escapara. Nos hubiera bastado dejar durante algunos días la esfera de metal en el estado a que el martillo y la prensa la habían reducido, y extraer el agua seguidamente. La experiencia nos hubiera enseñado inmediatamente si el agua ocupaba a la salida del globo el mismo volumen que antes de la condensación. Si no la hubiera ocupado en el mismo instante, o a lo menos muy poco después, hubiéramos concluido que el cambio de densidad puede convertirse en permanente; en el caso contrario hubiera quedado probado que los cuerpos recobran en seguida que les es posible su densidad primera, y que la condensación no es más que transitoria. Desde el mismo punto de vista podrían hacerse observaciones acerca del aire dilatado en el huevo de cristal. Después de una fuerte succión hubiera sido preciso tapar el orificio del huevo súbita y perfectamente, guardarlo de aquella suerte unos días y observar luego si en el momento en que se le destapara el aire se precipitaba con silbido, o si el agua entraba en el huevo de cristal en tan gran cantidad como el primer día, cuando se hizo la prueba del tiempo acerca de la estabilidad posible de la dilatación del aire. Es probable que se hubiera demostrado la estabilidad; pero de todos modos, él asunto merece que se someta al estudio y a la experimentación, ya que vemos que en los cuerpos cuyas partes no son exactamente similares, produce el tiempo tales

efectos: un palo curvado durante algún tiempo no se endereza más. Y por cierto que no podría atribuirse este fenómeno a la pérdida de madera, puesto que el mismo hierro permanece encorvado (a condición sin duda de una prueba mucho más larga) y sabido es que este metal nada pierde de su substancia. Si no basta el tiempo a producir el efecto en cuestión, es preciso no abandonar la partida, sino emplear medios auxiliares. Es en efecto un gran beneficio para el hombre, saber imponer a los cuerpos por medios violentos, estados fijos y constantes. Con tales procedimientos acaso se redujera el aire a agua a fuerza de condensaciones, y se vería surgir muchas otras maravillas. El hombre es más dueño de los medios violentos que de los otros.

3.º *El frío y el calor.* La tercera especie de movimientos consiste en el empleo de ese gran instrumento y del arte al mismo tiempo, agente universal que tiene un doble nombre: calor y frío. Pero la potencia del hombre parece ser en este terreno grandemente defectuosa. Disponemos del calor del fuego que es, sin comparación, superior al de los rayos solares (en el grado que a nosotros nos llega) y el calor animal; pero nos falta el frío, ya que sólo disponemos del que proviene del invierno, del que reina en las cavernas, y finalmente, del que se ha creado con aparatos llenos de nieve y hielo. ¿Qué son esos grados de frío? Apenas comparables a los grados de calor de los rayos solares en pleno mediodía, en la Zona Tórrida, añadamos, si se quiere, de un calor aumentado por la reverberación de las montañas y de las paredes. A este punto, el calor, como el frío, es soportado por los animales durante cierto tiempo, pero su intensidad nada representa comparada con la de un horno encendido o con un frío equivalente, si es que lo hay. Por esto es por lo que a nuestro alrededor todo tiende a la rarefacción, a la desecación, a la consunción, casi no hay cosa que tienda al estado contrario, a menos que pongamos en juego las combinaciones de un método que podríamos llamar bastardas. Débese, pues, investigar con prolijo cuidado todo cuanto puede ser considerado como refrigerante. He aquí los principales medios de que hoy disponemos para enfriar los cuerpos:

- a) Los exponemos en movimientos elevados cuando hiela.
- b) Los bajamos a lugares subterráneos.
- c) Los enterramos en nieve y hielo, colocándolos en ciertas cavidades (las neveras) al efecto dispuestas.
- d) Los bajamos al fondo de los pozos.
- e) Los ponemos en un baño de mercurio o de otras substancias semejantes.
- f) Los ponemos en aguas petrificantes.
- g) Los enterramos en el suelo. Se dice que éste es el medio empleado por los chinos para la fabricación de la porcelana; las materias que destinan a esta fabricación las tienen soterradas durante cuarenta o cincuenta años, y se transmiten por herencia como una especie de mineral artificial.

Podríamos citar todavía otros procedimientos.

Obsérvense con atención las condensaciones producidas naturalmente por el frío; cuando sus causas sean bien conocidas, se podrá verificar artificialmente condensaciones semejantes. Estúdiense la humedad que sale del mármol y de la piedra, la especie de rocío que se forma en la parte interior de los vidrios de las ventanas, al llegar la mañana después de una noche de helada; los vapores que se condensan bajo tierra, se convierten en agua y alimentan ciertas corrientes y muchos otros fenómenos de este género.

Aparte de los refrigerantes que se manifiestan al tacto, hay otros que ocultan el frío en potencia y que también tienen la propiedad de condensar. Éstos no obran sino sobre los cuerpos de los animales; ahí parece detenerse su virtud. Se pueden citar muchos de ellos entre los medicamentos y emplastos.

Condensan unos las carnes y las partes tangibles, como los astringentes; otros, condensan los espíritus, como son en primera línea los soporíficos; obran unos apaciguando

los movimientos, otros lanzando los espíritus. La violeta, la rosa seca, la lechuga y otras sustancias análogas, todas inofensivas o reputadas tales, obrando por sus vapores saludables y moderadamente refrescantes invitan a los espíritus a unirse y hacen que suceda la calma a su agitación temible. El agua de rosas, aproximada a la nariz durante los desmayos, obliga a los espíritus relajados en demasía a concentrarse; se convierte para ellos en una especie de hogar. Las sustancias opiáceas y cuantas se la asemejan, al contrario, disipan los espíritus por su virtud acre y disolvente; cuando se las aplica a uno de nuestros miembros, abandonan los espíritus y no vuelven a él sin esfuerzo; cuando se las emplea exteriormente suben sus vapores a la cabeza y hacen huir de todas partes a los espíritus contenidos en los ventrículos del cerebro; no teniendo donde refugiarse se reúnen forzosamente y se condensan, algunas veces hasta el punto de ser sofocados y extinguirse. Al contrario, si se emplean las sustancias opiáceas en dosis moderadas, en virtud de la condensación que determina la reunión de los espíritus, producen indirectamente su fortificación, los hacen más enérgicos y reprimen al mismo tiempo sus movimientos desordenados y peligrosos. Por esto son un remedio muy apreciable para la curación de las enfermedades y la prolongación de la vida.

Debe investigarse también qué preparaciones disponen a los cuerpos a enfriarse más fácilmente: se ha observado, por ejemplo, que el agua un poco tibia se hiela más fácilmente que el agua fría.

Y, por otra parte, puesto que la Naturaleza es en tal modo avara del frío, es preciso imitar a los farmacéuticos, que a falta de la sustancia pedida, dan en su lugar otra que la substituye; ya la madera por el bálsamo de áloes, ya la pulpa de la caña fístula por el cinamomo. Averígüese si hay sustitutos del frío; si se le puede producir mediante ciertos procedimientos, condensaciones artificiales, realizando con ellos la tarea propia del frío en ausencia de éste. Hasta hoy conocemos cuatro medios de producir la condensación artificial. La primera consiste en prensar bruscamente el cuerpo, lo cual no puede determinar una condensación duradera, porque la materia reacciona; pero presta a la industria, en ciertos casos, verdaderos servicios. Consiste el segundo medio en procurar la contracción de las partes groseras después de la evaporación o desprendimiento de las partes más tenues. Esto es lo que se observa en los cuerpos endurecidos al fuego, en el temple reiterado de los metales y en otros fenómenos parecidos. El tercero determina la reunión de las partes homogéneas, de las que más sólidas son en el cuerpo, y que anteriormente estaban separadas y mezcladas a las menos sólidas. Así es como se contrae el mercurio cuando pasa de la forma de sublimado a la forma ordinaria de azogue. Así es como se contraen todos los metales que se tratan, al purificarlos de sus escorias. El cuarto obra en virtud de afinidades, pues hay ciertas sustancias que tienen secreta virtud para condensar otras, afinidades que hoy nos son poco conocidas, de lo que no hay que maravillarse, pues antes del descubrimiento de las formas y de los tejidos íntimos, casi nada puede esperarse de la investigación de las afinidades. En cuanto a los cuerpos animados, conocemos en gran número medicamentos, que empleados ya interior, ya exteriormente, producen la condensación, sin duda en virtud de las secretas afinidades de que hablábamos. En cuanto a los cuerpos inanimados, por el contrario, nada hay más raro que los efectos de este género. Se dice, no obstante (y en esto concuerdan los relatos y los escritos de los viajeros), que existe en cierta isla, una de las Canarias o de las Azores, un árbol del cual destila agua continuamente en cantidad suficiente para que los habitantes tengan un verdadero recurso. Paracelso pretende que la yerba llamada yerba del rocío o de gotosos, en pleno mediodía se cubre de rocío, cuando las otras yerbas se secan. Nosotros, sin embargo, no prestamos fe a uno ni otro relato, aunque sea preciso conceder que fenómenos de este género tendrían grandísimo interés, de tener fundamento real. En lo que respecta a ese rocío de sabor de miel, comparado al maná, que cubre

las hojas del roble en el mes de mayo, no creemos deber atribuirle ni a una afinidad particular ni a una propiedad de la hoja del roble; en nuestra opinión, el rocío en cuestión cae sobre todos los árboles, y si se conserva sólo en el roble, débese a que las hojas de ese árbol tienen un tejido liso y compacto y no esponjoso, como la mayoría del de las otras hojas.

En cuanto a los medios de producir el calor, abundan; pero los conocemos imperfectamente, y no hemos hecho de su empleo un serio estudio; añadamos que la ciencia nos falta frecuentemente en el punto mismo en que pudiera ser más útil, digan lo que quieran ciertos charlatanes. Se observa y puede comprobarse bastantes efectos de un calor intenso, pero se descuida y desconoce los de un calor suave que está mucho más en las vías de la Naturaleza. Vemos bajo el imperio de esos volcanes tan famosos, exaltarse hasta el exceso los espíritus de los cuerpos, como en las aguas fuertes y ciertos otros preparados químicos; las partes sólidas se endurecen, y después de la evaporación de los principios volátiles, a menudo se ve a los líquidos cuajarse; las partes homogéneas se separan; los cuerpos heterogéneos se reúnen y se mezclan groseramente; en fin, y esto es lo más grave, la estructura de los compuestos y los tejidos más delicados se confunden y destruyen. Esto en cuanto al calor intenso. Pero hubiera sido no menos importante observar y ensayar el calor suave en sus operaciones, que nos permitirían formar compuestos más delicados del tejido más fino, imitando así a la Naturaleza y particularmente al sol, como ya hemos indicado en nuestro aforismo sobre los hechos de *alianza*. La Naturaleza obra accionando sobre partes mucho más pequeñas y por procedimientos mucho más delicados y varios que no los del fuego empleado como hasta aquí se ha hecho. Si se alcanzara por medio del calor bien empleado y con ayuda de potencias artificiales imitar a la Naturaleza en la producción de sus obras, y a variar y robustecer sus creaciones, entonces sí que se habría por cierto extendido el imperio del hombre. Añadiríamos que sería preciso ir más aprisa que la Naturaleza en todas esas operaciones. El orín de hierro se forma muy lentamente, mientras que basta un momento para transformarse ese metal en azafrán de Marte; las mismas observaciones podemos hacer sobre el cardenillo y el albayalde, sobre el cristal natural y el vidrio que nosotros fabricamos; sobre la piedra y el ladrillo, etc. Sin embargo, recojamos con cuidado lo que la observación atenta y la experimentación ingeniosa pueden enseñarnos sobre los diversos colores y sus efectos comparados. Instruyámonos sobre el color y los efectos:

De los cuerpos celestes, de sus rayos directos, reflejados, refractados, concentrados en los espejos ardientes.

Del rayo, de la llama, del fuego de carbón.

Del fuego de todos los combustibles.

Del fuego libre, encerrado, cohibido o corriente, modificado, según los aparatos en que lo producimos o conservamos.

Del fuego excitado por el soplete y del fuego tranquilo.

Del fuego que obra a mayor o menor distancia.

Del fuego que obra a través de los medios.

De los lugares húmedos, como el bañomaría, del estiércol de los animales; en exterior o en el interior del heno almacenado.

De los hogares secos, como la ceniza, la cal, la arena calentada.

En una palabra, de toda naturaleza, de todos géneros y en todos los grados.

Lo que principalmente debemos estudiar, y en seguida intentar imitar, son las operaciones y los efectos del calor que se aproxima y se aleja gradual, regular, periódicamente, y que obra a distancia y durante períodos fijos y determinados. Esta variedad ordenada es verdaderamente hija del cielo y madre de toda generación; en cuanto al calor violento, precipitado o que obra a saltos nada esperéis de grande. Los vegetales dan fe de

ello, y también la matriz de los animales en la que el calor está sujeto a grandes variaciones causadas por el movimiento, el sueño, los alimentos, las pasiones; en fin, las mismas entrañas de la tierra, en las que se forman los metales y los fósiles, no están exentos de importantes variaciones de calor, lo que bien a las claras revela la impericia de ciertos alquimistas pertenecientes a la escuela llamada reformada, que creían realizar la gran obra con el calor siempre uniforme de su lámpara o de cualquier otro foco de fuego.

Ya hemos dicho lo suficiente acerca de las operaciones y los efectos del calor. No es oportuno profundizar tal asunto, mientras no hayan sido investigadas, penetradas y puestas en claro las formas verdaderas y los tejidos íntimos de los cuerpos. Cuando se haya adquirido el conocimiento de los principios, es cuando será llegada la hora de buscar y apropiarse los instrumentos.

#### 4.º La permanencia de un cuerpo en lugar conveniente.

Consiste principalmente este cuarto medio en la eficacia del tiempo, que es a la vez el ecónomo y el dispensero de la Naturaleza. Para que el tiempo obre, es preciso abandonar el cuerpo asimismo durante un período suficiente, y tenerle, sin embargo, al abrigo de toda influencia exterior, pues los movimientos interiores se verifican y producen su efecto cuando los movimientos del exterior han cesado. Los procedimientos del tiempo son mucho más sutiles que los del fuego: así, jamás se llegará a clarificar el vino por el fuego como se clarifica por el tiempo y el reposo; las cenizas no tienen la finura del polvillo que proviene de la decrepitud; las mezclas o combinaciones que se verifican súbitamente por el fuego, son inferiores a las que por sí mismo produce el tiempo. Es cierto que el fuego o el calor un poco intenso, destruye las propiedades o caracteres que adquieren las substancias por la acción del tiempo, como la putrefacción por ejemplo. Observemos también que los movimientos de los cuerpos bien encerrados tienen algo de violento, a causa de que su cautiverio constituye un obstáculo a la espontaneidad de los movimientos naturales. En consecuencia, vese cómo la acción del tiempo en un vaso destapado determina la separación; en un vaso bien tapado, combinaciones, y en un tapado imperfectamente, y en el que penetra algo de aire, la putrefacción. Importa, pues, observar en todas partes con cuidado, la acción y los efectos del tiempo.

#### 5.º Un freno y una regla impuestos a los movimientos.

No es éste el menos poderoso de los medios. Consiste en que un cuerpo colocado al encuentro de otro, impide, rechaza, admite, dirige los movimientos del último. La mayor parte de las veces es de la forma y de la situación del vaso de lo que ese procedimiento depende. Un vaso de figura cónica y colocado derecho, favorece la condensación de los vapores, como se ve en los alambiques; invertid el vaso, favoreceréis la defecación, como se observa en el azúcar en las refinerías. Para ciertas operaciones, se requiere que el vaso tenga sinuosidades, que sucesivamente vaya estrechándose y ensanchándose. Toda especie de filtración se reduce a este procedimiento general: el filtro deja pasar una parte de los elementos del cuerpo que se quiere filtrar y retiene las otras. La filtración y las otras operaciones de la misma naturaleza, no siempre se efectúan al exterior; algunas veces también se verifican en el interior de los cuerpos; para recoger el limo se arrojan piedrecitas en el agua; los jarabes se clarifican con claras de huevo, a las que se adhieren las partes groseras, que son luego rechazadas fácilmente. Por el freno impuesto a los movimientos es como Telesio explicaba, como naturalista muy ignorante e irreflexivo, las formas de los animales, sin duda a causa de los surcos y de las bolsas que se observa en las matrices; pero hubiera sido necesario que nos hiciese ver semejantes desigualdades en los pollos, en los que nada se observa parecido. Preciso es considerar como variantes del quinto medio los procedimientos de moldaje de todo género.

#### 6.º Las simpatías y las repulsiones.

Escapan a nuestro estudio la mayor parte de las operaciones de esta naturaleza, ocultas como están en lo más profundo de los seres. En cuanto a las propiedades ocultas y específicas de que tanto se habla, y también en cuanto a esa multitud de simpatías y de antipatías tan renombradas, no son, en su mayoría, más que invenciones de una filosofía corrompida. Se pueden descubrir las verdaderas simpatías, que son las afinidades, antes de poseer la ciencia de las formas y de los diversos tejidos observados en sus elementos; pues las afinidades no son más que las relaciones simétricas de las formas y de las estructuras. Sin embargo, las afinidades más generales no son tan secretas como las otras, y por lo tanto debe comenzarse por ellas. La primera división que hay que hacer se funda sobre la observación de que ciertos cuerpos de igual estructura, difieren mucho en densidad, y por el contrario, ciertos otros de igual densidad, difieren en la estructura. Los químicos en su trilogía de principios, hacen notar con razón que el azufre y el mercurio están esparcidos en cierto modo por todo el universo; pero están muy distantes de ser tan justos tratando de la sal, por lo cual bien claro se ve que su teoría está hecha únicamente para referir a ese principio los cuerpos terrosos, secos y fijos. En lo que a los dos primeros concierne, no es dado desconocer que ambos nos ofrecen ejemplos de afinidades naturales, tan generales como es posible. Efectivamente, el azufre tiene afinidad por el aceite, las exhalaciones de los cuerpos grasos, la llama, y tal vez por la substancia de las estrellas; el mercurio tiene afinidad por el agua, los vapores acuosos, el aire y por el éter tal vez, que llena todos los espacios existentes entre los cuerpos celestes. Sin embargo, esos compuestos genuinos o dobles, y esas dos grandes familias de cuerpos (considerándolas cada una en su orden) difieren extraordinariamente por la cantidad de materia y la densidad, pero se asemejan mucho por la composición, como con mil pruebas nos lo atestigua la experiencia. Los metales, por el contrario, se asemejan mucho por la cantidad de materia y la densidad (sobre todo si se les compara con seres organizados) pero difieren singularmente por la estructura. Otro tanto hay que decir de las diversas especies de vegetales y animales que difieren poco menos que infinitamente por la estructura, pero que en cuanto a la densidad, están comprendidos todos entre dos grados de la escala bastante próximos.

Inmediatamente después de esta doble afinidad a que nos parece corresponde el primer rango de la generalidad, debemos colocar la que existe entre los principales cuerpos y sus hogares o alimentos. Averíguese pues, en qué clima, en qué terreno, a qué profundidad se engendra cada uno de los metales, háganse las mismas observaciones con respecto a las piedras preciosas, lo mismo las que se extraen de las rocas, que las contenidas en las minas; en cuanto a las plantas, los árboles, los arbustos, las yerbas, débese observar qué terreno les conviene, qué abono les es más provechoso, si los estiércoles en general, si la creta, si la arena marina, las cenizas, etc., y qué correspondencia existe entre cada especie de abono y la naturaleza del suelo. El injerto de los árboles y plantas, el método que ha de seguirse para practicarlos bien, el resultado que en esa operación puede obtenerse, etc., cosas son todas que dependen de las afinidades. En este orden se han hecho recientemente experimentos muy interesantes, que convendría repetir y variar: se ha practicado el injerto de árboles de los bosques, así como hasta ahora se había practicado tan sólo en árboles de jardín, habiéndose obtenido por ello hojas más grandes, más recias, bellotas de mayor tamaño, ramaje más frondoso. Conviene saber por el mismo método qué alimentos convienen más a cualquier especie de animales, uniendo en este estudio las experiencias negativas a las positivas. Por ejemplo, los animales carnívoros no pueden someterse a un régimen herbívoro; así la orden de Fuldenses<sup>14</sup>, según la experiencia enseña, se anonadó, pues la Naturaleza protestaba contra

---

<sup>14</sup> Monjes de la regla de San Bernardo.

aquel régimen intolerable y, sin embargo, la voluntad tiene más poder sobre nuestro cuerpo que sobre cualquiera otra organización del reino animal. Hay que observar también en el mismo espíritu, las materias pútridas de que nacen diversas especies de animalillos.

Así, pues, las afinidades de los cuerpos principales para sus subordinados (puede darse este nombre a los diversos principios que hemos mencionado) son suficientemente manifiestas. Hasta se distinguen con facilidad las correlaciones de los sentidos y de sus objetos. Observar con cuidado, apreciar y analizar con precisión las afinidades manifiestas, es arrojar luz muy viva sobre las que la Naturaleza nos oculta.

Todo lo referente a las afinidades y repulsiones, o si se quiere a las amistades y hostilidades (para no emplear las expresiones de simpatía y antipatía a las que van unidas tantas ideas supersticiosas y vanas) ha sido hasta aquí tratado con rara imperfección; apenas si se encuentra algún hecho cierto, entre inexactitudes innumerables y fábulas que todo lo desfiguran. Se observa que la viña y la col, plantadas una cerca de la otra no prosperan. ¿Es necesario deducir que hay repulsión entre ellas? De ninguna manera. Todo se explica por la Naturaleza de esos dos vegetales que tienen necesidad de muchos jugos, los absorben ávidamente de la tierra, y se hacen por tanto una concurrencia funesta. El aciano y la amapola o ababol crecen en abundancia en los campos de trigo, y casi nunca fuera de ellos. ¿Hay que concluir que existe afinidad entre estas flores y el trigo? No; se dirá con razón que las flores en cuestión y el trigo son Naturalezas contrarias, porque esas plantas delicadas se nutren de las substancias que el grano abandona o rechaza, de tal suerte, que sembrar una tierra de trigo, es prepararla a producir amapolas y acianos. Sin embargo, esas falsas inducciones que es preciso destruir han gozado de crédito, y como éstas hay desgraciadamente un gran número. En cuanto a las fábulas, lo que merecen es una guerra de exterminio. Después de una revista crítica sólo quedará, pues, en pie, un reducido número de fenómenos ciertos y de afinidades bien probadas, como la del imán y el acero, la del oro y el azogue, y algunos otros. También se encontrarán ciertos efectos de afinidad que es importantísimo conocer, entre el gran número de experimentos que han hecho los químicos sobre los metales. Pero la práctica médica es la que nos proporciona la mayor parte de los conocimientos adquiridos. Existen seguramente medicamentos de diversos géneros que, por sus propiedades ocultas y específicas (como se las llama) parecen ser apropiados para ciertos órganos, para ciertos humores, para determinadas enfermedades, algunas veces hasta para determinadas constituciones individuales. No debe prescindirse tampoco de las correlaciones de los movimientos y de las fases de la luna, con ciertas disposiciones o accidentes de los cuerpos inferiores; estas correlaciones existen, la experiencia del agricultor, del marino, del médico, no permite ponerlo en duda. Sométase a comprobación severa los datos de esa experiencia, y la ciencia adquirirá sobre el asunto datos ciertos. Cuanto más difícil y raro es penetrar los secretos de la Naturaleza en este orden de disposiciones, tanto más conviene ser vigilante, estar atento para apreciarlas, para recoger las relaciones dignas de fe, siempre que la ligereza no nos arrastre a creer sin comprobación, y el espíritu siempre en guardia, no admita los hechos sino con completo conocimiento.

Resta un género de correlaciones que, con respecto al procedimiento del operador, parece no tener nada de arte, pero del que con frecuencia se hace uso. Por esta razón se le debe incluir en el rango de los hechos *polycrestos* y estudiarlo con atención suma. Nos referimos a la unión y combinación, fácil o difícil, de las diversas substancias por vía de mezcla o de simple yuxtaposición. Hay substancias que se mezclan y se combinan fácilmente; otras, por el contrario, que se mezclan difícilmente y mal: los polvos, por ejemplo, se incorporan de buen grado al agua; la cal y las cenizas al aceite, etcétera. Estudiemos también los hechos de *propensión* o de *repugnancia* de los cuerpos, no ya

desde el punto de vista de las mezclas, sino relativamente a la distribución de las partes; estudiemos cómo se ordenan y en qué situación respectivamente se establecen finalmente después de la mezcla; averigüemos, en último lugar, qué partes predominan cuando se han verificado las mezclas.

7.º Alteración hábil y prudente, serie y sucesión de todos los medios precedentes, o a lo menos de algunos de entre ellos.

En cuanto a este procedimiento nos es oportuno proponer ejemplos antes de haber profundizado cada uno de los seis primeros. Lo que hay más importante aquí para la teoría y para la práctica, es la determinación de la serie, el orden y conexión de los elementos alternativos, y su apropiación a cada uno de los efectos que se desea producir. Desgraciadamente no se entregan con agrado los hombres a investigaciones y operaciones de esta naturaleza; su impaciencia extrema les aparta pronto de ellas; puede decirse que en ellos está el hilo del laberinto; negarse a seguirlo, es hacerse absolutamente incapaz de grandes cosas. Pero basta con esto con relación a los hechos *polycrestos*.

51. Entre los hechos privilegiados colocaremos en vigésimo séptimo y último lugar, los *hechos mágicos*. Llamamos así a los que presentan una materia o una causa eficiente, pequeña y débil en comparación a la magnitud de la obra que de ella resulta; de tal modo que, aun cuando fuesen vulgares, no por ello dejarían de parecer milagros, unos a primera vista, los otros después de una observación atenta. La Naturaleza, por su natural fuego, produce pocos de estos hechos, pero ya se verá más tarde, después del descubrimiento de las formas, de los progresos y de las constituciones íntimas, lo que podrá hacer, cuando se haya removido sus profundidades.

Hay tres especies de *hechos mágicos*:

1.º En unos, cierta naturaleza se multiplica por sí misma; ejemplos: el fuego, los venenos que llamamos específicos, los movimientos comunicados y reforzados por un engranaje de ruedas.

2.º En los fenómenos de la segunda especie un cuerpo excita y provoca en otro cierta potencia; ejemplos: el imán que magnetiza una multitud de agujas, sin perder por ello nada de su propia virtud; la levadura y todas las materias análogas.

3.º En los fenómenos de la tercera especie, los efectos maravillosos son producidos por la energía y sobre todo por la prontitud de un movimiento que previene otro, como lo hemos explicado relativamente de la pólvora de cañón de la artillería y de las minas.

De estos tres procedimientos, los dos primeros exigen el conocimiento de las afinidades; el tercero el de la medida de los movimientos. ¿Existe en realidad un medio de transformar los cuerpos, obrando sobre sus partes más pequeñas (en sus últimas moléculas), de cambiar su tejido más delicado, imponiéndole otro? Nada, hasta hoy, nos permite responder afirmativamente a esta gran pregunta. Si el hombre conquistase algún día tal poder, efectuaría todas las transformaciones posibles, y se vería a nuestra industria producir en poco tiempo lo que la Naturaleza no acaba sino después de mil rodeos y después de un largo período. Hasta hoy, tal esperanza sería sólo una presunción; pues bien, ese mismo amor de la verdad que sobre un terreno firme y entre las nociones ciertas nos hace aspirar a cuanto hay de más elevado y grande, nos inspira una aversión profunda y constante hacia las presunciones y las ideas quiméricas, y nos excita a combatirlas, a destruirlas, en tanto está en nuestra mano.

52. He aquí lo que teníamos que decir de las prerrogativas y privilegios de los hechos. Debemos, no obstante, advertir que en este *órgano* nos ocupamos de lógica, no de filosofía. Pero como nuestra lógica instruye al espíritu y le enseña a no pagarse de las vanas abstracciones que crea (al contrario de lo que acontece con la lógica vulgar que le

impulsa a ello), sino a penetrar en la realidad de las cosas, a descubrir las potencias de los cuerpos, sus actos y sus leyes determinadas en la materia; de suerte, que la verdadera ciencia no sólo reproduce la naturaleza de la inteligencia, sí que también la de las cosas, no hay que maravillarse si para aclarar los preceptos, hemos llenado este libro de ejemplos tomados de las observaciones y de los experimentos naturales.

Hay, pues, como lo prueba lo que precede, veintisiete especies de *hechos privilegiados*, que son los *hechos solitarios*, los *hechos de migración*, los *hechos indicativos*, los *hechos clandestinos*, los *hechos constitutivos*, los *hechos conformes*, los *hechos excepcionales*, los *hechos de desviación*, los *hechos limítrofes*, los *hechos de potencia*, los *hechos de concomitancia y hostiles*, los *hechos adjuntivos*, los *hechos de alianza*, los *hechos de la cruz*, los *hechos de divorcio*, los *hechos de la puesta*, los *hechos de citación*, los *hechos del camino*, los *hechos de suplemento*, los *hechos de dirección*, los *hechos de la vara*, los *hechos de la carrera*, las *dosis de la naturaleza*, los *hechos de la lucha*, los *hechos significativos*, los *hechos polycrestos*, los *hechos mágicos*.

El uso de estos hechos, en lo que llevan ventaja sobre los hechos vulgares, es relativo a la teoría o a la práctica, o a ambas a dos simultáneamente. En lo que a la teoría se refiere, prestan auxilio estos hechos ya a los sentidos, ya a la inteligencia: a los sentidos, como los cinco *hechos de la lámpara*; a la inteligencia, haciendo conocer con prontitud lo que no es forma, como los *hechos solitarios*, o preparando y precipitando el conocimiento positivo de la forma, como los *hechos de emigración*, los *hechos indicativos*, los *de concomitancia* y los *adjuntivos*, o bien elevando el espíritu y conduciéndole a los géneros y a las naturalezas comunes, y esto inmediatamente, como los *hechos clandestinos*, *excepcionales* y de *alianza*, o al grado más próximo, como los *hechos constitutivos*, o al grado más bajo, como los *hechos conformes*, o librando al espíritu del falso pliegue que le da el hábito, como los *hechos de desviación*, o conduciéndose a la forma general o composición del universo, como los *hechos limítrofes*, o poniéndole en guardia contra las causas y las formas falsas, como los *hechos de la cruz* y de *divorcio*. En lo que a la práctica respecta, los hechos privilegiados indican las operaciones o las miden, o las hacen menos costosas. Las indican, mostrando por dónde hay que comenzar para no rehacer lo hecho, como los *hechos de potencia* o qué fin hemos de perseguir, si se está en facultad de ello, como los *hechos significativos*; las miden, como las cuatro clases de *hechos matemáticos*; las hacen menos onerosas, como los *hechos polycrestos* y *mágicos*.

Además, entre esas veintisiete especies de hechos, hay varias, como hemos dicho anteriormente a propósito de algunos, de los que conviene formar una recopilación desde el principio, sin aguardar a las investigaciones particulares sobre cada una de las naturalezas.

Pertenecen a este género los *hechos conformes*, *excepcionales de desviación*, *limítrofes de potencia*, *de la puesta*, *significación*, *polycrestos*, *mágicos*, pues todos auxilian a la inteligencia y a los sentidos, o les rectifican, o preparan sus operaciones de una manera general. Hay, por el contrario, que recoger los otros, cuando se forman las *tablas de comparecencia* para el trabajo de la interpretación, relativo a alguna naturaleza particular; pues esos hechos tienen tales privilegios y tal importancia, que son como el alma de los hechos vulgares de comparecencia, y como hemos dicho al principio, hay algunos que valen por muchos otros. Por esto es por lo que cuando formamos las *tablas*, es preciso buscarlos con gran cuidado para incluirlos en ellas. Habremos de hablar de estos hechos más adelante, pero debíamos desde el comienzo tratar de ellos y explicarlos.

Ahora tenemos que hablar de *los auxiliares* y de *las rectificaciones* de la *inducción*; luego de las *naturalezas concretas*, de *los progresos latentes*, de *las constituciones ocultas* y de todos los otros asuntos que nos hemos propuesto en el aforismo vigésimo

primero, para poder finalmente (como curadores probos y fieles) confiar a los hombres su fortuna, luego que se haya emancipado su inteligencia, y entrado en cierto modo en la mayor edad; de donde resultará necesariamente un mejoramiento de la condición humana y un acrecentamiento de su poder sobre la Naturaleza. El hombre, por su caída, perdió su estado de inocencia y su imperio sobre la creación, pero una y otra pérdida, puede, en parte, repararse en esta vida, la primera por la religión y la fe, la segunda por las artes y las ciencias. La maldición lanzada sobre el hombre, no le ha hecho criatura completa e irrevocablemente rebelde, pero en nombre mismo de ese mandato: *Ganarás el pan con el sudor de tu rostro*, está obligado el hombre a ganar su pan de alguna manera, es decir, a satisfacer las diversas necesidades de la vida, por medio de diversos trabajos, no ciertamente con discusiones o vanas ceremonias mágicas.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Hasta aquí llega lo que Bacon dejó escrito de *Novum organum*. Los otros escritos del filósofo inglés pueden ayudar a comprender el sentido en que hubiera tratado los ocho asuntos restantes publicados en el aforismo 21 de este libro. (*N. del T.*)