

194

B128n

V.2

FRANZ
KONRAD
HUBER

NUOVA
REGATA

II

B1168

.S6

B3

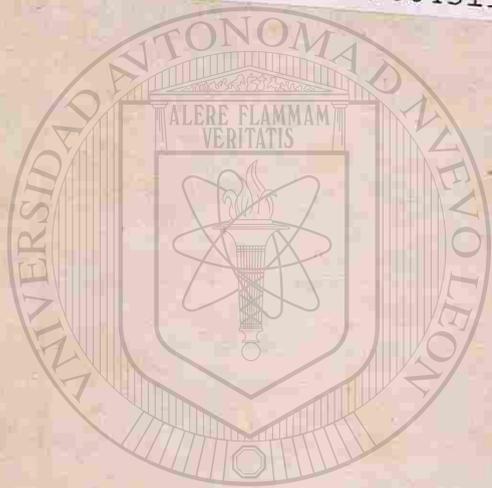
v.2

c.1

VON
ALTI



1080004511



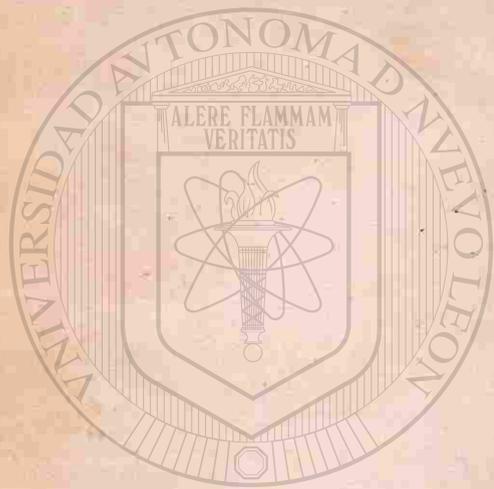
UANL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



BIBLIOTECA ECONOMICA Y FILOSOFICA

PUBLICADA BAJO LA DIRECCIÓN

DE

ANTONIO ZOZAYA

1,25 céntimos volumen

ALERE OBRAS PUBLICADAS

Volúmenes.

- 1 PLATON.—Diálogos socráticos.
- 2 DESCARTES.—Discurso del Método.
- 3 KANT.—Metafísica de las costumbres.
- 4 SCHELLING.—El principio divino.
- 5 LEIBNITZ.—La Monadología. Opús 'dos.
- 6, 7 y 8. SPINOZA.—Tratado teológico-político.
- 9 SANZ DEL RIO.—El idealismo absoluto.
- 10 ROUSSEAU.—El contrato social.
- 11 LAMENNAIS.—Obras escogidas.
- 12 y 13 SANTO TOMAS.—Teodicea.
- 14 EPICETO.—Máximas.
- 15 RICHTER.—Teorías estéticas.
- 16 PASCAL.—Pensamientos.
- 17 FENELON.—El ente infinito.
- 18 y 19 PLATON.—Diálogos polémicos.
- 20 CICERON.—De la República.
- 21 MARCO AURELIO.—Los doce libros.
- 22 DESCARTES.—Meditaciones metafísicas.
- 23 y 24 ARISTOTELES.—Política.
- 25 KEMPS.—Imitación de Cristo.
- 26 GINER.—Estudios sobre la Educación.
- 27 LUIS VIVES.—Int. a la sabiduría.
- 28 y 29 KANT.—Crítica de la Razón práctica.
- 30, 31 y 32 COMTE.—Catecismo positivista.
- 33 MAQUIAVELO.—El príncipe.
- 34 CONDILLAC.—Lógica.
- 35 DIDEROT.—Obras filosóficas.

BIBLIOTECA

ECONÓMICA FILOSOFICA

VOLUMEN LX

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

GENERAL DE BIBLIOTECAS

BIBLIOTECA ECONÓMICA FILOSÓFICA

2 REALES VOLUMEN

EXTRACTO DEL CATÁLOGO

FILOSOFÍA ALEMANA

Volúmenes.

- III. KANT. — *Fundamentos de una metafísica de las costumbres.*
IV. SCHELLING. — *Bruno ó del principio divino.*
V. LEIBNITZ. — *La Monadología. Opúsculos.*
XV. RICHTER. — *Teorías estéticas.*
XVIII y XXIX. KANT. — *Crítica de la razón práctica.*
XXXVI, XXXVII y XXXVIII. FICHTE. — *Doctrina de la ciencia.*

EN PREPARACIÓN

HEGEL. — *Lógica.*

KANT. — *Crítica del juicio.*

SCHELLING. — *Sistema del Idealismo trascendental.*

LEIBNITZ. — *Ensayos de Teodicea.*

BIBLIOTECA ECONÓMICA FILOSÓFICA

VOL. LX

BACON

NUEVO ÓRGANO.

Novum Organum, sive indicia vera de interpretatione nature et regno hominis.

VERSIÓN CASTELLANA DE

CRISTOBAL LITRAN

CON UN PRÓLOGO DE

TEIXEIRA BASTOS

TOMO II

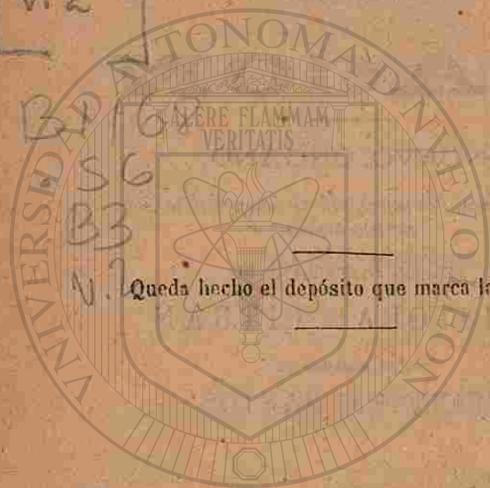
MADRID

DIRECCIÓN Y ADMINISTRACIÓN

PLAZA DEL PROGRESO, 3, 2.º

1892

194
B128n
v. 2



Queda hecho el depósito que marca la ley.



FSRM

4511

IMP. DE JOSÉ RODRIGUEZ, ATOCHA, 100, PBAL.

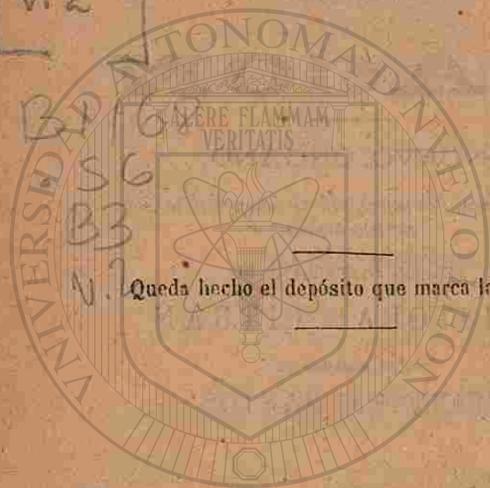
AFORISMOS

SOBRE LA INTERPRETACIÓN DE LA NATURALEZA
Y EL REINO DEL HOMBRE

LIBRO SEGUNDO

1.º Hacer nacer en un cuerpo, dado una ó varias propiedades nuevas y revestirle de ellas, es el oficio y el objeto de la industria humana. Descubrir de una propiedad dada la forma ó la diferencia verdadera, ó la naturaleza naturante, ó 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*, efectuada por un agente manifiesto y una materia

194
B128n
v. 2



Queda hecho el depósito que marca la ley.



FSRM

4511

IMP. DE JOSÉ RODRIGUEZ, ATOCHA, 100, PBAL.

AFORISMOS

SOBRE LA INTERPRETACIÓN DE LA NATURALEZA
Y EL REINO DEL HOMBRE

LIBRO SEGUNDO

1.º Hacer nacer en un cuerpo, dado una ó varias propiedades nuevas y revestirle de ellas, es el oficio y el objeto de la industria humana. Descubrir de una propiedad dada la forma ó la diferencia verdadera, ó la naturaleza naturante, ó 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*, efectuada 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.º 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 á las ciencias, que más bien las corrompe, á menos que se estudie las acciones del hombre. El descubrimiento de la forma es considerado como imposible. En cuánto á 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 una ciencia verdadera y fecunda. No olvidemos que anteriormente hemos señalado y corregido el error del espíritu humano por el cual se atribuye á las formas cuanto de más importante hay en la esencia. Aun cuando en la naturaleza no existen verdaderamente más que cuerpos individuales que realizan actos puramente individuales sujetos á una ley, en la ciencia, sin embargo, es esa ley, es la investigación, el descubrimiento y la expli-

cación 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.º Conocer la causa de cierta propiedad, de la blancura ó del calor por ejemplo, en ciertos casos sólomente es tener una ciencia imperfecta. No poder producir un efecto sino sobre ciertas materias, entre las que de ello son susceptibles, es así mismo 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 que los cuerpos deben revestir, es poder llegar á 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 y producir 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.º Aunque el doble camino que conduce al hombre á la potencia y á la ciencia, esté íntimamente unido y no forme en cierto modo más que uno solo, sin embargo, á causa de esta costumbre tan perniciosa como inveterada de permanecer en las abstracciones, es más seguro dar por fundamento á las ciencias los hechos constantes de su parte activa, y someter la teoría á la práctica, que debe ser la regulatriz. Hé 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 á la plata el color del oro ó un peso mayor (conformándose á las leyes de la materia) ó la transparencia á alguna piedra no diáfana, ó la tenacidad al vidrio, ó la vegetación á cualquiera cuerpo no vegetal, es preciso ver, repetimos, qué precepto y qué dirección se deseará 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 á ciertos medios fijos y á ciertos modos de operación particulares. Pues pudiera acontecer que se tuviese que renunciar á la empresa, no teniendo ni la facultad ni la comodidad de utilizar y emplear tales medios. Que si existen otros me-

dios 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 á término. En tercer lugar se deseará que se indique alguna operación ó 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 á 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 su signo cierto, ó 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, á la cual está invariable y únicamente adherida. En fin, la forma verdadera es tal, que deriva la propiedad dada de cierto fondo esencial, común á muchas naturalezas, y que es, como se dice, más familiar á la naturaleza que esa forma misma.

Hé aquí por qué debe declararse que el axioma ó 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.

3.º El precepto ó 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 á producir la substancia buscada por las formas de las naturalezas simples. Pues aquel que conoce las formas y los modos 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 reunir las todas en cierto cuerpo

que se encontrará así transformado en oro. Este modo de operar viene á 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, á causa de la dificultad de reunir tantas propiedades que difícilmente se reúnen á 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 aun en un cuerpo concreto, 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 ó cualquiera otro metal ó piedra es producido y llega de sus primeros rudimentos á metal perfecto, ó por qué progresos los vegetales se desarrollan desde el primer agregado de los jugos en la tierra, ó desde el estado de simiente hasta la per-

fecta formación de la planta, á través de toda esa diversa sucesión de movimientos, y de variado y continuo trabajo de la naturaleza; ó cuando se investiga la ley de la generación de los animales, desde la concepción hasta el alumbramiento; y así en todos los otros desarrollos corporales.

Sin embargo, este género de investigaciones no se aplica sólo á la generación de los cuerpos, si que también á 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, ó 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 á lo que pudiera llamarse costumbres de la naturaleza particulares y especiales, que á las leyes fundamentales y comunes que constituyen las formas. Sin embargo, es preciso confesar que ese segundo procedimiento parece más fácil de emplear é infunde mayor esperanza que el primero.

Pero la parte de práctica que corresponde á esta parte de la teoría, conduce á la operación de las maneras de ser y de los hechos que ordinariamente se encuentra en la naturaleza, á algunos otros que inmediatamente les tocan ó que no están muy distantes; pero las más importantes operaciones sobre la naturaleza, las verdaderamente fundamentales, dependen de los primeros axiomas. Aun 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 ó transformarlos), la investigación del hecho mismo ó de la realidad, no por ello se refiere menos que el conocimiento de las causas y de su concurso, á esos axiomas primeros y universales sobre las naturalezas simples, como por ejemplo, sobre la naturaleza de la rotación espontánea, de la atracción ó 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 ó la tierra quien gira, si anticipadamente no se ha comprendido la naturaleza de la rotación espontánea.

6.º 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 ó signos ó escalas de progresos visibles en los cuerpos; si no más bien un progreso continuo que escapa casi por completo á los sentidos.

Por ejemplo, á 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 ó lo que se separa; lo que prosigue ó lo que cesa, lo que da ó 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 ó 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 es más rápido y lo que es más lento; lo que comunica movimiento y lo que lo regula, y así sucesivamente. Pero todas estas cosas son actualmente desconocidas y extrañas á las ciencias, en las que parece reinar un espíritu tan estrecho como torpe. Pero como toda acción natural se verifica por transiciones infinitamente pequeñas, ó cuando menos muy pequeñas para herir los sentidos, nadie puede esperar gobernar ó cambiar la naturaleza, si no ha apreciado y observado por procedimientos convenientes todas esas operaciones.

7.º 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 vestibulo de la naturaleza, sin pensar siquiera en penetrar en su interior. Pero es imposible revestir á un cuerpo de una propiedad nueva, ó transformarle feliz y exactamente en otro cuerpo, si no se tiene conocimiento exacto del cuerpo que se ha de alterar ó transformar, pues sólo se harán vanas tentativas, ó cuando menos tentativas difíciles y erróneas, mal apropiadas á la naturaleza del cuerpo sobre el que se opere. Hé aquí por qué nos es indispensable abrir y ofrecer un camino para llegar á 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 á 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 ó en las partes similares de la planta, del animal, como las raíces, las hojas, las flo-

res, la carne, la sangre, los huesos, etc. La humana industria no ha sido hasta aquí completamente extraña á este género de investigaciones; á 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 estas que tienden al fin que nosotros indicamos, aunque con frecuencia engañen la inteligencia, porque se atribuye á la separación varios elementos ó propiedades, como si antes hubiesen formado parte del compuesto, mientras que, en realidad, es el fuego y el calor ó 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 á las propiedades simples y á sus formas, que se reúnen y mezclan en el compuesto; y abandonar á Vulcano por Minerva, si se tiene pensamiento de sacar á luz la trama y la

intima 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 ó excasa, fina ó gruesa; si tiene más de la naturaleza del aire que de la del fuego; si es activa ó perezosa, débil ó robusta, en progreso ó en retroceso, interrumpida ó continua, en armonía ó en lucha con las substancias externas y ambientes, etcétera; 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.º 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 con-

trario, 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 comensurable, 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 á un conocimiento perfecto, y las matemáticas vienen á 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 ó poner un millar como una unidad, un milésimo como un entero.

9.º De las dos especies de axiomas anteriormente establecidos, se deriva la verdadera división de la filosofía y de las ciencias, apropiando á 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 á su ley) eternas é 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: á esas dos ciencias teóricas esta-

rán subordinadas dos ciencias prácticas: á la física, la mecánica; á 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, nos 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 á deducir y á hacer salir de la experiencia las leyes generales; los segundos á derivar de las leyes generales nuevas experiencias.

La primera clase se divide en tres partes relativas, á la ayuda que deban prestar, los unos á los sentidos, los otros á la memoria, y los terceros á la inteligencia ó 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 é imaginar, si no descubrir lo que hace y admite la naturaleza. La historia natural y experimental es tan vasta y variada que confundiría y es terilizaria la inteligencia, si no se la estableciere y distribuyere 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 á pesar de tales auxilios, el espíritu, abandonado á sí mismo y á sus libres movimientos, es impotente é inhábil para descubrir las leyes generales; es preciso regularlo y prestarle socorros. Hé 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 á 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 á la manera del historiador, sin teoría preconcebida y sin demasiada sutilidad. Pongamos, por ejemplo, la investigación de la forma del calor.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUENOS AIRES

TABLA DE HECHOS POSITIVOS PARA LA TEORÍA DEL CALOR.

- 1.º Los rayos del sol en estio sobre todo, y en pleno medio día.
- 2.º Los rayos del sol reflejados y concentrados, como entre dos montañas, ó por murallas, ó sobre todo en los espejos.
- 3.º Los meteoros igneos.
- 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 ó calentados.
10. 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. Ciertas temperaturas, en las que el aire se humedece por la sola constitución, con independencia de la estación.
12. El aire subterráneo contenido en ciertas cavernas, sobre todo durante el invierno.
13. Toda substancia fibrosa, como la lana, las pieles de animales, el plumón, las plumas, que guardan cierto calor.
14. Todos los cuerpos sólidos, líquidos, pesados, lijeros (como el aire), sometidos por algún tiempo á la acción del fuego.
15. Las chispas arrancadas del pedernal, del acero, por un choque vivo.
16. 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 á encender fuego por frotamiento.
17. 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. La cal viva, asociada con agua.

19. El hierro, sumergido en un vaso que tenga agua, en el momento en que entra en disolución, sin estar en modo alguno sometido á la acción del fuego; el estaño de igual modo, pero con menor intensidad.

20. Los animales, sobre todo y continuamente en el interior de la organización; aunque en los insectos, á causa de su extrema pequenez, el calor no sea apreciable al tacto.

21. El estiércol de caballo, y, en general, todo escremento reciente.

22. El aceite de vitriolo produce los efectos del calor y quema la ropa.

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

24. 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; así es como un pedazo de pan introducido en ese espíritu de vino, se pone semejante al pan tostado.

25. 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 ó pulverizados), parecen á la lengua y al paladar, si se les masca un poco, no sólo calientes, sino hasta ardientes.

26. El vinagre y todos los ácidos, aplicados á 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. El frío mismo cuando es muy intenso, produce una sensación como de quemadura.

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

28. Y otros más.

Esta 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, é investigar la privación de la propiedad, sólo en los sujetos que más relación tienen con aquellos en los que la propiedad existe ó aparece. Esto es lo que nosotros llamamos *tabla de desaparición ó 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. Créese, sin embargo, que las estrellas fijas de primer orden, cuando el sol está en conjunción con ellos, ó 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 la 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 puede citar las cimas de las montañas (á menos que su elevación no sea extremada), en las que reinan las nieves perpétuas. 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 á esas ex-

tremas 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 á ellas, llevar consigo esponjas empapadas de vinagre y agua, y aproximarlas con frecuencia á la nariz y á la boca, pues el aire, á causa de su rarefacción, no era suficiente para respirar. 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 á la cima del Pico de Tenerife, hacen la ascensión de noche y no de día; apenas salido el sol, los guías les excitan á descender sin demora, á 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 á primeros de Julio sin que se realizara su esperanza, se vieron obligados á

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 cénit, pues los rayos incidentes forman con los reflejados ángulos muy agudos, unos muy próximos á 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 ó del calor en general, que escapan á nuestra sensibilidad de tal suerte, que aunque no lleguen á calentarnos, producen sobre varios otros cuerpos todos los efectos del calor.

4.º (*Opuesto al 2.º*)—Hé aquí un experimento que debe hacerse: Constrúyase un espejo de disposición completamente contraria á 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 ó más reducidas. Convendría saber si los rayos del sol están sometidos á una ley semejante.

5.º (*Opuesto al 2.º*)—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 ó 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 á 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 ó el de la piedra calentados, pero no ardientes, ó el del agua á punto de hervir y otros semejantes, observando si la intensidad del calor aumenta, como con los rayos solares sucede.

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

8.º (*Opuesto al 5.º*)—No se observa que los cometas (suponiendo que sea preciso clasificarlos entre los meteoros) aumenten por una influencia cierta ó manifiesta los calores del año en que aparecen, bien que se haya observado que producen sequías con alguna frecuencia. Aún más, los meteoros, á semejanza de las columnas y los torbellinos, son más

frecuentes en invierno que en estío, y se les vé, 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 á los metéoros que se llaman estrellas volantes, se cree comunmente 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 quemán: éstos no van acompañados de truenos.

10. (*Opuesto al 3.º*)—Las explosiones ó 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? Hé aquí lo que no ha sido suficientemente estudiado para que con respecto á este punto podamos colocar una experiencia negativa frente á la positiva.

11. (*Opuesto al 6.º*)—La llama es constantemente, caliente en mayor ó 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 á la llama del espíritu de vino, que es dulce é inofensiva. Pero hay otra llama que nos parece más suave aún; la que, á decir de ciertos historiadores graves y dignos de fé, 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 á pasar por milagro. La pañoleta de una joven, sacúdida ó frotada, despedía chispas, lo que sin duda provenia del alumbre ó de las sales que se habían empleado para teñirla, sales adherentes á la tela y rotas por el frotamiento. Es cierto que el azúcar de cualquiera especie, sea ordinaria ó cande, despide cierto resplandor cuando se la corta en la obscuridad. Durante las tempestades, la espuma del mar violentamente agitada relumbra durante la noche. Los españoles llaman á 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. (*Opuesto al 7.º*)—Todo cuerpo sometido al fuego y llevado al rojo aun sin llama, es caliente; aquí no hay experiencia negativa contraria á la positiva. Sin embargo, se aproxima bastante á 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. (*Opuesto al 8.º*)—¿En qué condiciones, en qué especie de terrenos nacen las aguas termales? Está el punto sin estudiar, y por ello no propondremos experimento negativo.

14. (*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 ó que lo esté siempre; se comunica el calor á 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 del 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 re-

tiramos 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 á la tabla de los grados del frío.

15. (*Opuesto al 10.º*)—Del mismo modo, á la experiencia positiva del vapor caliente, corresponde á 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, á no ser cuando emanan nuevamente de un cuerpo caliente.

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

17. (*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. (*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. ¿Cual es con exactitud la naturaleza del aire con relación al calor y al frío? De una parte el calor en el aire proviene manifestamente 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 fuese 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 ó cuatro días; destapando el vaso, se observa súbitamente la temperatura, sea con la mano ó bien auxiliada de un instrumento cuidadosamente graduado.

19. (*Opuesto al 13.*)—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 ca-

lor que le es inherente en su cualidad de excreciones de seres vivientes, ó de cierta grasa y de un principio oleoso, al cual en propiedad pertenece, ó 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 tegidos de lino, por ejemplo, y no de lana, plumas ó 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 de ser menos fría que el líquido de que proviene.

20. (*Opuesto al 11.*)—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 á la tabla de los grados.

21. (*Opuesto al 15.*)—No tenemos aquí nada que proponer como experiencia negativa, á no ser este hecho digno de consideración, que sólo se producen chispas del pederal, del acero, ó de cualquier otra subs-

tancia 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. (*Opuesto al 16.*)—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, á 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 soplo 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. (*Opuesto al 17.*)—Esta experiencia

debe sujetarse á 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. (*Opuesto al 17.*)—Esta experiencia también debe sujetarse á una comprobación detenida. En la cal, rociada de agua, se desarrolla calor ya sea á causa de la concentración del calórico antes disperso (como hemos dicho hablando de las hierbas hacinadas), ya á 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 á estos experimentos en mayor escala, ensayando diversas especies de ceniza y cales, y por otra, diversos géneros de líquido.

25. (*Opuesto al 19.*)—A la experiencia

del hierro y del estaño, oponemos como negativa la de los otros metales que se derriten con mayor facilidad. Disuélvase 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 despiden un poco 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 cedan fácilmente, casi no se desprende calor.

26. (*Opuesto al 20.*)—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 á 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. Cierta es que en el reino animal es grande la diversidad relativamente al calor, ya sea en cuanto á 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 á los accidentes, como en el ejercicio violento, en la fiebre.

27. (*Opuesto al 21.*)—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. (*Opuesto al 22 y 23.*)—Los líquidos (designados con los nombres de agua ó 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 lo 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 á los demás disolventes.

29. (*Opuesto al 24.*)—Sería conveniente estudiar los efectos del espíritu de vino sobre la madera, la cera, la pez y observar si hasta cierto punto determina su liquefacción; 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 tápeselo á 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. (*Opuesto al 25.*)—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 á la extracción, de contraer fiebres ó enfermedades inflamatorias. Sería conveniente también observar si esas plantas pulverizadas secan el tocino y las carnes colgadas, á semejanza de lo que hace el humo.

31. (*Opuesto al 26.*)—La acritud ó virtud disolvente, es propia tanto de los líquidos frios, 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. (*Opuesto al 27.*)—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 la 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 á propósito en el estudio especial del frío.

33. 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 ó de comparación.*

TABLA DE GRADOS Ó 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, ó cuando menos disposición ó tendencia á calentarse. Pasaremos luego á las substancias que tienen calor actual ó sensible, y observaremos su diversa intensidad ó grados.

1.° 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 á los que vomita el Etna y muchas otras montañas; ó tal vez por alguna violenta lucha análoga á 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 á la tabla de los grados del frío.

2.° No obstante, existe un gran número de cuerpos inanimados como el azufre, la nafta, el aceite de petróleo, cuyas propieda-

des son muy notables en lo que respecta al calor virtual y á la inflamabilidad.

5.° 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 ó 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 sólo hecho de rociarla.

4.° No conocemos entre los vegetales ni entre las plantas, ningún órgano (ni aún los jugos ó 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, á la piel misma, después de cierto tiempo (en las aplicaciones de emplastos, de unguentos), mientras que muchos vegetales permanecen siempre fríos, otros parecen calientes.

5.° En los cuerpos de los animales no se encuentra parte alguna, después de la muerte ó la amputación, que tenga calor apreciable. El mismo estiércol, á menos de estar en lugar cerrado ó 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 tam-

bién cierto calor de ese género latente y virtual. Hé 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 tegido 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 pequenísimo grado, algún calor; pero no hasta el punto de determinar una sensación; pues las mismas substancias que en el estado de putrefacción se disuelven en animalculos 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 constitución 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. Los animales en los accesos 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. Es preciso hacer nuevas observaciones acerca del calor comparado en los diversos órdenes del reino animal, como peces, cuadrúpedos, serpientes, pájaros; y también en las diversas especies de cada orden, como el león, el milano, el hombre. Según la opinión común, los peces tienen muy poco calor interno; los pájaros, al contrario, lo tienen en grado muy alto, particularmente las palomas, el gavián y los avestruces.

12. 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 á la de la piel cuando el

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

14. 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, á menos que no se eche mano á los espejos ardientes; pero ese calor hace que se desprenda vapor de los cuerpos húmedos.

15. Si hemos de prestar crédito á 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. El sol calienta tanto más, cuanto más se eleva aproximándose al cénit. 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 ó de Leo que cuando recorre el de Capricornio ó el de Acuario.

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

18. El sol y los otros planetas, envían, según se dice, rayos más cálidos cuando están más próximos á las estrellas fijas de primera magnitud. Así, cuando el sol está en Leo, está más próximo al Corazón del León, á la Cola del León, á la Espiga, á la Virgen, á Sirio y á la Canícula, que cuando está en Cáncer, que es, sin embargo, cuando más se aproxima al cénit. 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. En resumen, el calor de los cuerpos celestes se aumenta por tres causas: la elevación de los astros en el horizonte, su proximidad á la tierra, su conjunción con las estrellas.

20. 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, ó de los líquidos, y el del aire mismo, cuando han sido sometidos á 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. 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 desflorarle al paso. De todas las llamas, la más suave parece ser la del espíritu de vino; á menos que no lo sea la de los fuegos fátuos ó la de esos resplandores que se desprenden á veces de los animales sudando. Elevándonos en la escala, damos en primer término, con la llama de los vegetales porosos y lijeros, como la 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 ó 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 substancias 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. La llama que se desprende de ciertos metales imperfectos es considerada como muy fuerte é intensa. Pero se requiere hacer nuevos estudios sobre este punto.

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

24. 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 creamos nosotros que es el de la tela quemada, que se emplea

comunmente 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 á los cañones. Encima van los carbones ardientes de madera ó 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. 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. 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. 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 ó fusión por un fuego tranquilo y muerto, sino que se ha de recurrir al soplete.

28. Convendría repetir con ayuda de un espejo ardiente, el siguiente experimento que voy á indicar aquí de memoria: colocad el espejo á cierta distancia de una materia combustible, no inflamará ni quemará

como si hubiera sido colocado desde luego á 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. 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. La llama no se engendra ni brilla sino á 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. 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. ¿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. 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. Se aumenta el calor reuniendo varios cuerpos calientes, pero sin llegar á 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. La duración de la acción, aumenta el efecto en toda causa de calor. Pues llegando el calor que emana continuamente de un hogar á la substancia que se calienta, y combinándose con el calor ya adquirido, lo eleva á 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 alumbrá lo mismo, y no alumbrá más al cabo de un espacio de tiempo considerable, que en el primer momento.

36. 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 reac-

ción determinada. Así es como el aire, ó un palo fuertemente comprimido ó 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 ú otro cuerpo semejante, y obsérvese sino arde antes por los extremos que por el centro.

37. Hay cuerpos que reciben el calor con mucha mayor facilidad que los otros. Obsérvese, ante todo, con cuanta facilidad un débil grado de calor modifica y calienta en cierta medida hasta las substancias 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 ó de otro metal. Tan grande es la facilidad que tiene el calor para transmitirse ó desarrollarse en todos los cuerpos, aun cuando no produce cambio alguno aparente.

38. 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 á hablar, movimiento muy sutil y delicado. Antes de sumergir el tubo en el recipiente, es preciso calentar al fuego la parte superior del mismo, ó 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 periodo de tiempo suficiente por la pérdida del calor adquirido, y se reducirá á las dimensiones de una cantidad igual de aire á 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 á 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 tendría un sentido más delicado aún para el calor y el frío, si no estuviera contrariado y embotado por la masa del cuerpo (1).

39. Después del aire, los cuerpos más sensibles á la acción del calor son aquellos á los que el frío ha hecho experimentar recientemente una compresión y cambios profundos, como la nieve, el hielo, los que basta á 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,

(1) M. Bouillet opina que el termómetro de aire que aquí Bacón 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 construye, cual si ese arte fuese ignorado; 2.^o en que Drebbel, físico holandés á quien el descubrimiento del aparato se atribuye, sólo dió á 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, Bacón, según Bushel, había construído ya un termómetro de ese género, del que hizo presente al Conde de Essex.

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. 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. El calor, en sus relaciones con nuestro tacto y nuestras sensaciones, es una cosa completamente relativa. Así el agua tibia parece caliente á una mano fría, y fría á 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 advirtiendo su dudosa obscuridad; y con frecuencia nos vemos obligados á emplear estas expresiones *que se haga el experimento, que se lleven máximos las investigaciones.*

15. El servicio y obra de estas tres ta-

blas 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 ó ausente, que aumente ó 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 ó cual propiedad ó ley (lo que hace siempre cuando está abandonado á sí mismo), encontraría quimeras, extravagancias, principios que descansan en mal definidas nociones, leyes que cada día habría de reformar, á menos que prefiriera á manera de las escuelas, combatir por los errores. Sin duda alguna, tales trabajos tendrán mayor ó menor valor, según sea el talento del espíritu que los produzca. Pero sólo corresponde á Dios, que ha creado y puesto las formas en la naturaleza, y tal vez á los ángeles y á las inteligencias puras, conocer las formas *á priori* y por una concepción inmediate que excede las humanas fuerzas. Todo lo que puede nuestra inteligencia, se reduce á proceder primeramente por negaciones y llegar en último término á las *afirmaciones*, hechas previamente todas las exclusiones necesarias.

16. Es, pues, preciso operar en la natu-

raleza soluciones y descomposiciones, no por el fuego, si 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, ó que aparecen en algunos experimentos en que la propiedad dada no se encuentra, ó que se ve aumentar en ciertos experimentos cuando decrece la propiedad dada, ó decrecer cuando aquélla aumenta. Sólo entonces, y en segundo lugar, después de haber procedido á la *separación* y á 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 á través de numerosas dificultades y rodeos. Pero, en tanto sea posible, no omitiremos ninguna de las indicaciones necesarias para llevarlo debidamente á término.

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

Ante todo, ahora no hablaremos de las

formas combinadas que son, como hemos dicho, la reunión ó 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 á los *progresos latentes*, y á las *constituciones ocultas* y al arte de descubrirlas, tal como se encuentran en las substancias, como se dice, ó naturalezas concretas.

Por otra parte, lo que decimos de las propiedades simples ó no debe entenderse dicho de las formas ó ideas abstractas, ó que carecen de determinación material, ó 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 especie de materia y en todas las substancias que pueden admitir esa propiedad. Así, la forma del calor ó la forma de la luz es absolutamente la misma cosa que la ley del calor ó la ley de la luz; pues nosotros jamás hacemos abstracción de la realidad ni perdemos de vista la práctica. Hé aquí por qué cuando decimos en la investigación de la forma del calor: *separad la tenuidad ó la tenuidad no es la forma del calor*, es lo mismo que si dijéramos: *el hombre puede producir el calor en un cuerpo denso; ó bajo un supuesto punto de vista, el hombre*

puede separar el calor de un cuerpo ligero.

Si á alguno le parece que nuestras formas tienen todavía algo de abstracto, por mezclar y reunir cosas muy heterógeneas (pues parece que son cosas muy heterógeneas el calor de los astros y del fuego, el rojo de la rosa y otras flores, y el que aparece en el arco iris ó en los rayos del ópalo ó del diamante, la muerte por el agua ó 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 rubicundéz y de la muerte) reconocerá que su inteligencia es cautiva y está sujeta por la costumbre, la repugnancia á descomponer, é infundadas opiniones. Es muy cierto que todas esas cosas, aunque heterógeneas ó diversas, convienen en la forma ó en la ley que regula el calor, la rubicundéz ó la muerte, y que no se puede emancipar el poderío del hombre, libertarle del ordinario curso de la naturaleza, ensancharlo y llevarlo á 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* ó *reparación* de las propiedades que por las tablas de *comparecencia* se descubre; no se refiere á la forma del calor, advirtiendo sin embargo, que para la *exclusión* de una naturaleza, basta no sólo cualquiera de *las tablas*, si que también cualquiera de los hechos particulares en las mismas contenidos; pues según lo que hemos dicho, es evidente que todo hecho contradictorio basta á derribar una opinión concebida *á priori* sobre la forma. No obstante, para mayor claridad y para dejar perfectamente en claró 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, ó de otro cuerpo caliente está exclui-

da la diversidad íntima ó 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 ó de su substancia, está excluida la inmixción ó la mezcla de alguna substancia 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 ó el resplandor.

6.º En los rayos de la luna y de los otros astros (exceptuado el sol) está excluida la luz ó 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.

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

11. En la dilatación del aire en el tubo

termométrico y otros semejantes, dilación que es un movimiento local, y manifiestamente expansivo, sin que el calor del aire aumente sensiblemente, está excluido de nuevo el movimiento local ó expansivo en la masa.

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

15. 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. En el hecho de la producción del calor por medio del frotamiento, está excluida toda naturaleza principal. Llamamos naturaleza principal á 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 sólo presentamos algunos ej. mplos.

Ninguna de las naturalezas que acabamos de indicar, pertenece, pues, á 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 los de la naturaleza elemental, de la naturaleza celeste, de la tenuidad, son vagas y mal definidas. Hé 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 á 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 á 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 dependen 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 é 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 á este género de ensayos *licencia de la inteligencia ó interpretación imperfecta ó primera vendimia*.

Conviene observar que la forma se encuentra (como es manifesto 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 manifesta 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 á estos hechos *hechos brillantes é indicativos*.

Vamos á 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. Véase esto perfectamente en la llama que está en movimiento continuo, en los líquidos calentados é 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 5*); 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 . . .*). Otra prueba es que todo cuerpo es destruido ó 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 á la especie, debe entenderse no en el sentido de que el calor engendra el movimiento ó de que el movimiento engendra el calor (aunque en

ciertos casos una y otra cosa sean ciertas), si que en el sentido de que el calor, en aquello que lo constituye, ó 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 equivoco.

El calor sensible es cosa completamente relativa; lo que en él percibimos 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 ó de frío. (*Exposición 41, tabla 3.*)

La comunicación del calor ó su naturaleza transitiva, en virtud de la cual una substancia aproximada á un cuerpo caliente se calienta, no debe confundirse con la forma ó 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, á saber, de la propiedad general de asimilación ó 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 ó el calórico propiamente dicho.

Primera diferencia: El calor es el movimiento *expansivo* por el cual el cuerpo tiende á dilatarse y á ocupar mayor esfera ó 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 manifestamente 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, á saber, vapor, humo, aire.

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

Se observa en la liquefacción de los metales, que siendo substancias 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 á líquido. Si la intensidad del calor aumenta más, el espíritu resuelve y convierte en una substancia 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 5.*)

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 á la acción del frío, se hace pedazos; el aire, al más ligero enfriamiento, se contrae. (*Exposición 38, tabla 5.*) 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 á 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 á la vez un movimiento de progresión y de rotación. De la propia suerte el movimiento constitutivo del calor es á la vez expansivo y ascendente.

Esta *diferencia* se observa en una tenaza ó 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 ó por el extremo inferior, y tardará mucho más en producir el mismo efecto.

Esta *diferencia* vése también en las destilaciones por efecto descendente, como las que se practican con las flores delicadas, cuyos perfumes fácilmente se disiparian. La industria ha imaginado poner el hornillo enci-

ma y no debajo de las flores, á 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 ó dos tubos de cristal bien iguales; caliéntelos previamente, y colóquese en seguida una esponja empapada en agua fría ó en nieve, en el extremo superior de uno de los tubos, é igual refrigerante en el extremo inferior del otro. Nos parece que se observaría que el frío se comunica con mayor rapidéz á la otra extremidad del tubo, en el enfriado por la parte superior, que en el enfriado por el extremo inferior, á 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 es-

tán agitados de continuo, se inflan en pequeñas partes y vuelven á caer alternativamente.

Se observa la diferencia que nos ocupa en las substancias de una contextura tan firme que no se hinchan cuando se las calienta ó se las eleva al rojo, las cuales no experimentan dilatación sensible, como el hierro enrojado, 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 conjunto y no un movimiento alternativo 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 á través de los poros más insignificantes de la substancia, como si fueran otros tantos canales; mina, penetra, escava, ataca las moléculas; viene á 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 ó del centro á 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 ó la edad. La edad ó el tiempo deseca, consume, mina, reduce á 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 á 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 á 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 á la acción del disolvente.

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

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

De esta *primera vendimia*, resulta que la forma ó la definición verdadera del calor (considerado en sí mismo y no relativamente á 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 á la circunferencia juntamente con un movimiento de abajo á arriba*. A este otro carácter del movimiento, *acción molecular*, es preciso añadir que la

acción se verifica *sin lentitud, con cierta rapidéz y hasta con impetuosidad*.

Para la práctica, método conforme á esta definición. Tal es, en efecto, el procedimiento general: sien un cuerpo cualquiera se puede determinar un movimiento de dilatación ó de expansión, y al propio tiempo comprimir y empujar hacia atrás ese movimiento, de suerte que no tenga un curso tranquilo, sino que proceda á través de alternativas de acción y reacción, indudablemente se producirá calor. Poco importa que el cuerpo sea elemental (para emplear el lenguaje admitido) ó mezclado de principios celestes, luminosos ú opacos, raro ó denso; que tenga libre y expedito el campo ó que esté contenido en límites inmutables, que tienda á disolverse ó que conserve su estado; que sea animal, vegetal ó mineral; que sea agua, aceite, aire, ó 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 á la *separación* ó á la *exclusión* y á la *primera vendimia*, es preciso pasar á los

otros auxiliares de la inteligencia relativos á la interpretación de la naturaleza, y á la inducción verdadera y perfecta. Para proponer estos diversos auxilios, cuando se requieran las *tablas*, tomaremos por asunto lo cálido y lo frío, citando sólo 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 á las investigaciones y al orden que en ellas debe emplearse; en sexto lugar, de los *límites de las investigaciones*, ó del *conjunto de todas las naturalezas* en el universo; en séptimo, del *arte de llegar á la práctica*, ó de lo que es relativo á 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, á no ser la misma naturaleza, ó que al contrario, no presentan la naturaleza estudiada

en sujetos del todo semejantes á 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, si que también los proyectan sobre una superficie dada. En estos experimentos no se observa nada de común con los colores de las flores, la 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 á 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 de-

duce que el color tiene excasa influencia en la naturaleza íntima del cuerpo, pero que depende de cierta disposición de las moléculas, muy accesoria y completamente mecánica. Hé aquí *hechos solitarios* en cuanto á la diferencia. Así admitimos nosotros dos especies de hechos que llamamos *solitarios* ó *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, ó hacia su corrupción si existía ya. Hé aquí por qué bajo uno y otro de sus aspectos, son siempre dobles tales hechos, ó mejor, es un sólo hecho en movimiento y en transición, que se adelanta de un periodo á otro opuesto. Tales hechos no sólo aceleran y robustecen la *exclusión*, si 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*, ó arrebatado y destruido en otra. Aunque la exclusión sea por doquiera 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 en-

trega 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 á aquello que la produce ó la destruye, enseñan claramente la práctica en ciertos casos, de los que con facilidad se puede pasar á los otros. Hay, no obstante, en ella, un peligro contra el que es menester precaverse: débese temer que lleven al espíritu á confundir la forma con la causa eficiente, y que le 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, si que también los que ofrecen crecimiento ó 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 á 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 á 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 el 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 á no ser la separación violenta y la entrada del aire. No es de escaso provecho, para llegar á 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 del 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, ó 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 á 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 á la producción, para el estudio de la blancura. Un hecho de *emigración*, en cuanto á la destrucción, para el mismo estudio, lo ofrecería la espuma disuelta ó la nieve derretida; pues el agua pierde la blancura y se 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, ó cuando menos por su energía, predomina sobre los obstáculos, los con-

tiene ó 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 obscuridad 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 á 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 á cada momento, no se puede observar el progreso de la expansión. En cuanto al agua caliente, á 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 dilata-

ción 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, á todas las otras substancias, á 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 á 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 á 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 á los *hechos indicativos*. Presentan la naturaleza estudia-

da en su más insignificante grado, rudimentaria, como en la cuna, ensayándose y comenzando á 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 á las diferencias, los *hechos clandestinos* conducen á los géneros, es decir, á esas naturalezas comunes de las que las naturalezas estudiadas sólo son limitaciones.

Primer ejemplo: Supongamos que se estudie la naturaleza de la consistencia ó de la propiedad por la que un cuerpo tiene límites fijos y cuyo opuesto es la fluidéz. 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 á gotas que rebotan algunas veces, uniéndose así unas á 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, á la que el jabón ha dado alguna resistencia, con ayuda de un canutito con el cual soplan, forman con el agua como una piña de bola, 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 fluidéz son puramente nociones vulgares; que no existen en ellas más que dos puntos de vista relativos á nuestra manera de sentir; que en la realidad, todos los cuerpos tienen una tendencia á conservar su continuidad y á 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, á la par que la introducción de una naturaleza homogénea los afloja y disuelve.

Otro ejemplo: Asunto de investigación; la atracción ó 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 á la que produce la atracción, es la que no atrae, sobre todo, cuando las substancias 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, ó mejor en el hierro en medio de un imán armado, se observa un *hecho clandestino*. En virtud de una ley de la naturaleza, á 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 substancia de las dos barras de hierro; pues bien, la propiedad que aquí se manifiesta

es completamente secreta ó *clandestina* en el hierro antes de que se le juntara al imán. Se ve, por esto, que la forma ó 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, penetran 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 á 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 á otra burbuja, y ésta se disuelve más fácilmente que si no estuviese á su lado la primera, á 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 á las leyes genera-

les, principio que en su lugar expondremos.

26. Entre los hechos privilegiados pondremos en quinto lugar los *hechos constitutivos* ó en *haz*. Estos son los que constituyen una especie de naturaleza estudiada, como forma secundaria. Porque, puesto que las formas legítimas ó 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 á la naturaleza, aunque de una manera imperfecta, facilita el camino que conduce al descubrimiento de las fuerzas. Hé 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 natura-

leza como cosa vana y sutil y de pura abstracción.

Tomamos, por ejemplo, como asunto de estudio, la memoria ó los medios de apurar y ayudar la memoria. Los *hechos constitutivos* son: el orden ó 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 á 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. Hé 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 ó 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 hace esfuerzos, el espíritu vaga á 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 ordenes 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 á 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 á 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. Hé 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 ó aligerado de toda preocupación, se grava 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 á la memoria, sirvenle 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 á pasar. Repasad veinte veces una página, no la aprenderéis tan fácilmente como si la leyerais sólo diez veces, procurando á intervalos recitarla de memoria mirando el libro cuando la memoria no alcance. Hé aquí, pues, en resumen, seis especies de auxiliares de la memoria, á 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. Hé aquí *hechos constitutivos*: aquellos á quienes la naturaleza ha privado de olfato, no pueden apreciar por el gusto un alimento rancio ó podrido; no mejor reconocen la presencia del ajo, de la esencia de rosas ó de cualquier otro condimento. De la misma suerte, los que tienen la nariz tapada por cualquiera causa acci-

dental, 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 ó mal olor, en aquel punto mismo se despierta y ejerce el sentido del gusto. Estos diversos hechos constituirán esta especie, ó 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 á 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, ó más bien desarrolladas por un foco en un cuerpo, subsisten y permane-

cen durante tiempo considerable, aun después de separados del foco.

Finalmente, los hechos constitutivos son muy privilegiados porque sirven de mucho á las definiciones (sobre todo á los particulares) y á 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 los hechos privilegiados, pondremos en sexto lugar los hechos conformes ó análogos, que llamamos también paralelos ó similitudes físicas. Estos, 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 á la unidad de la naturaleza; no pueden servir para establecer desde su principio ninguna ley general, sólo indican y dan á conocer cierta armonía de los cuerpos. No obstante, aunque no adelanten gran cosa el trabajo del descubrimiento de las formas, nos dan á 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, á leyes muy elevadas y hermosas, sobre todo á las que se refieren al orden y economía del mundo, más bien que á las naturalezas y á 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 respectos, 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 á un principio más superior aún y más importante, á saber: qué 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 á 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, á 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, á lo menos en cuanto al movimiento, en los cuerpos inanimados, como en la madera ó 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 á causa de la falta de espíritu animal.

Obsérvese otro ejemplo de *hechos análogos* (y sorprenderá á 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, inclínadla é 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 ó cualquier otro obstáculo suficiente de que extienda hacia arriba las ra-

mas, 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 á través de la piel que á 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 (á lo menos en el orden de los animales terrestres), parece se reducen á 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, á 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 vi-

vos deben ejecutarse, en la gran mayoría, mediante miembros ó 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 á 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 á 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 á 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 ó nulo. Hé aquí por qué conviene que el espíritu dirija sin cesar sus esfuerzos á descubrir y clasificar las semejanzas y las analogías 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 á constituir 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 este) 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 á su antojo.

Hechas estas observaciones, citaremos aún algunos ejemplos de *hechos análogos*. Se ven estos hechos en la configuración de Africa y del Perú junto á 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 nota: los frios 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 ó 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 á cierta cadencia de música; una y otra sorprenden y sobrecogen al auditorio. El axioma matemático: «dos cantidades iguales á una tercera, son iguales entre sí,» es análogo al principio fundamental del silogismo, principio, según el cual, dos términos que convienen á 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* ó *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 á otro; un hecho excepcional sólo se parece á si 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 ó singularidad depende de alguna forma común, que sus milagros consisten sólo 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 á 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, á causa de su facilidad de combinación con otras consonantes, unas veces dos, otras tres, propiedad 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 ob-

servaciones, 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 é inauditos, es cosa bastante más fácil y sencilla. Se pasa con facilidad de los milagros de la naturaleza á 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 á 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 á 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 no-

vedades, rarezas y extravagancias de la naturaleza, pero es preciso hacer esa compilación con cuidado y escrupulosidad, para que tenga autoridad. Débese desconfiar sobre todo, de cuantos prodigios tienen relación con la religión, como los que refiere Tito Livio, y así mismo 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 limitrosos ó de participación*. Son éstos los que presentan especies tales de cuerpos, que parecen compuestos de dos especies para servir de transición de una á otra. Este orden de hechos puede con justicia comprenderse entre los *hechos excepcionales ó heteróclitos*; pues en medio de la universalidad de las cosas, son raros y extraordinarios. Sin embargo, á 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 á lo que puede ser.

Ejemplos de *hechos de participación*: el musgo entre las substancias putrefactas y las plantas; ciertos cometas, entre las estre-

llas y los metéoros igneos; 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 ó de haz* (tomando prestado ese nombre de las insignias del poder) que llamamos también *espíritus ó manos del hombre*. Son estas 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 á nuevas conquistas. Un espíritu firmemente resuelto á ir más lejos, después de haber estudiado las conquistas ya conocidas, logrará indudablemente ó llevarlas más lejos, ó reducirlas á una determinada teoría, ó 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 é impulsado á 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 á 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, á 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 artifices más consumados.

Débese, 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 reflexionara 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 hilos vegetales, jamás llegaría á pensar en el gusano de seda y en su trabajo.

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

mitarse en estas investigaciones á las obras que parecen ser maestras y á 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 preferirse las que más se acercan á la imitación de la Naturaleza, ó los 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 ó tejidos á cadeneta y á trama, como las telas de seda, de lana, lino y otras por el estilo,

ó compuestos de ciertas substancias 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 substancias solidificadas, son sólidos y carecen de coherencia y tenacidad. Al contrario, el papel tiene tenacidad; se le puede cortar, desgarrar, análogo á las pieles de los animales, á las hojas de los árboles, rivalizan 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 á 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 á las de la Naturaleza; ó 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 é 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 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 á distancia, en las comunicaciones maravillosas, sea de lo físico á lo físico, sea de lo moral á lo moral, y otras cosas por el estilo.

52. 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 é iguala el terreno y la presta idoneidad para recibir la luz pura y neta de las nociones verdaderas.

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

35. 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 ó sujeto concreto que siga perpétuamente la naturaleza estudiada como fiel compañero, ó que perpétuamente huya dicha naturaleza, como excluida de tal sociedad y como enemiga tratada. Mediante estos hechos, se pueden establecer proposiciones ciertas y universales *afirmativas ó negativas*, cuyo sujeto sea el cuerpo ó 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. Hé aquí por qué las proposiciones particulares no merecen privilegio alguno importan-

te, á no ser con motivo de las *emigraciones* de que hemos hablado. Y sin embargo, las proposiciones particulares, comparadas con las universales y aproximadas á ellas, prestan gran ayuda, como más adelante pondremos de manifiesto. Más aún; en las proposiciones universales, no exigimos una afirmación ó una negación completa y absoluta; bastan á 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 ó 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, ó 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 é 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 á 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 fluidéz.

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 ó negativa*, es preciso anotarla con cuidado como no existente, como lo hemos hecho para el calor, que no tiene universal negativa en la naturaleza, á lo menos entre los cuerpos que conocemos.

Igualmente, si la naturaleza estudiada es alguna cosa eterna é incorruptible, no le encontramos en este mundo afirmativa universal; pues nada *eterno é 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 á las proposiciones universales, ya sean afirmativas, ya negativas, sobre un asunto con-

creto, es preciso añadir los otros sujetos que parece se acercan más á la carencia ó no existencia de afirmación ó negación; tales son, en cuanto al calor, las llamas suaves y que arden muy débilmente; en cuanto á la incorruptibilidad, el oro, que es el que más á ella se aproxima. Son éstas 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 escapen y vaguen fuera de las condiciones de la materia.

34. Entre los hechos privilegiados, colocaremos en duodécimo lugar esos *hechos adjuntivos* de que hemos hablado en el aforismo precedente y que también llamamos *hechos extremos ó de límite*, pues los hechos de esta suerte no sólomente son útiles cuando se hace de ellos un apéndice de las proposiciones fijas, si 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 á 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. Hé 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.

55. Entre los hechos privilegiados, colocaremos en décimotercero lugar los hechos de *alianza* ó 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 á alguna de esas naturalezas heterogéneas, pertenecen á 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. Esta es la razón de que sean de uso tan excelente para conducir y elevar el espíritu de las diferencias á 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, á 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 á su esencia ó á 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 vejetando 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 á la inteligencia que rechaza la teoría de la heterogeneidad esencial, é 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.^a El calor del sol, relativamente al del fuego, es mucho más moderado y suave.
- 2.^a El calor del sol, sobre todo, por la razón

de que atraviesa la atmósfera, es más húmedo. 3.º Este 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 á 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 á la proximidad del sol, la de la corrupción á 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 á la generación y á la corrupción, y al contrario, la igualdad da por resultado la conservación. 4.º Entre el calor del sol y el del fuego, existe una cuarta diferencia que es también de gran importancia: sólo á la larga produce el sol sus efec-

tos; 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 á aquel suave calor algo de humedad; cuidad, sobre todo, de dar á 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 á 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 á esto la célebre invención de Fracastor, que nos enseñó á salvar los apopléticos desesperados, envolviéndoles la cabeza en materias ardientes que despejan los espíritus animales, acosados y como ahogados por los humores del cerebro, escitan y animan los espíritus, y finalmente, devuelven al enfermo la vida que le abandonaba. También algunas veces se hace salir el po-

huelo 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 ó 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 ó en reposo; se mueven circularmente ó en línea recta; pues se dice, de tres cosas es precisa una: que haga ó un movimiento sin término, ó el reposo en un término ó el transporte hacia un término. El movimiento perpétuo de rotación corresponde á los cuerpos celestes; el reposo al globo de la tierra; los otros cuerpos (que se llaman graves ó ligeros), colocados fuera de los lugares á su naturaleza asignados, son transportados en línea recta hacia las masas ó 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.

Obsérvase un hecho de alianza en un cometa muy bajo, que situado muy por debajo del cielo, tiene, no obstante, un movimiento

circular. En cuanto á la invención de Aristóteles de que el cometa está agregado á algún cuerpo celeste y obligado á 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 á Occidente.

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

En este punto, á 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 á la superficie del lí-

quido, 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 á la superficie, se interrumpe su movimiento de ascensión; basta á 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 á 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 á los lugares que les son propios. En cuanto á 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 ó á 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 á una pura nada, á un punto matemático:

el cuerpo, en realidad, sólo obra sobre el cuerpo. En cuanto á esa tendencia de los cuerpos á elevarse ó á descender, depende de su composición ó 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 á 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 á una distancia fija, jamás más allá de ella); compruébese esta teoría por una observación, y este 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 á gran distancia de la tierra, permanecería en equilibrio y no caería, á menos que viniera á precipitarla una impul-

sión del 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 á suposiciones y á 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 raciocinar; por ejemplo, lo que se refiere de un cuervo que durante una gran sequía, cuando estaba casi muerto de sed, vió agua en el hueco del tronco de un árbol, y no pudiendo alcanzarlo porque el orificio era demasiado estrecho, empezó á arrojar piedrecitas hasta que el agua subió y estuvo á su alcance, cuyo hecho ha pasado después á 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 á luz; aquí una luz que tira á color.

6. Entre los hechos privilegiados, colocaremos en décimo cuarto 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 ó jurídicos*, y en ciertos casos *decretos y oráculos*. Hé aquí en qué consisten: Cuando en el estudio de cierta naturaleza se encuentra el espíritu vacilante é incierto para saber á cuál de dos ó 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 é indisoluble, mientras que la de la otra es variable y móvil, lo cual resuelve la cuestión y hace admitir aquella primera naturaleza como causa, con exclusión de la otra que se deja de lado. Hé 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 á fuerza de cuidados, de precauciones y de paciencia, se logra ponerlos en claro.

Sirvanos 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;) ó el levantamiento de las aguas que alternativamente se elevan sobre su ordinario nivel, y descienden luego (como sucede con el agua hirviendo.) ¿Pero á cuál de esas dos causas hay que atribuir el flujo y reflujo? En esto estriba la cuestión. Si á 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 á las mismas horas en las costas de la Florida y en las de España y de Africa, opuestas á 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 manifiestamente 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 Indico 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 á 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 á 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 los aguas, pues no acertamos á hallar nuevo cauce, en el que pueda operarse el reflujo, mientras que el agua se eleva en los otros. En cuanto á 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 rehujo se producen al mismo tiempo en las dos orillas del istmo, ó 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 arrasara la masa de la tierra con mayor ó menor rapidéz 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 á 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: ó la masa de las aguas sale de las profundidades de la tierra para precipitarse en seguida de nuevo en ellas, ó siendo invariable la cantidad de agua contenida en el cauce, la masa líquida se dilata y contrae alternativamente; ó 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 ó 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 á elevarse, veríase combatida y vencida esa tendencia por la ley de la continuidad física, ó, como vulgarmente se dice, por el horror al vacío. Queda la suposición de que elevaríase de un lado las aguas, descenderían de otro. A mayor abundamiento, es claro que no pudiendo obrar la virtud magnética á la vez sobre todas las partes, ejercerá su influencia principal sobre el punto medio, y por consiguiente, levantará las aguas hacia la mitad del cáuce; levantadas de esta suerte, las aguas se retirarán simultáneamente de las orillas opuestas.

Hémos, finalmente, ante un *hecho de la cruz*. Si la observación demuestra que durante el reflujó la superficie de las aguas en plena mar se redondea é hincha, elevándose la masa hacia el medio del cáuce y retirándose de los lados, que son las orillas, mientras que durante el flujo la superficie en plena mar es comparativamente llana é igual, volviendo las aguas á 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 reflujó 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 é 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 á nosotros, ¿es un movimiento real de los cuerpos celestes ó un movimiento aparente de los cuerpos celestes y real del globo terráqueo? Hé aquí cuál será para este asunto el *hecho de la cruz*. Si se observa en el Océano un movimiento de Oriente á 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 á 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 á menor distancia de la tierra, más rápido á 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 á

Occidente es un movimiento cósmico, inherente á 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 ese otro movimiento de rotación que tanto ha ocupado á los astrónomos y que es contrario al movimiento diurno. El segundo movimiento dirigido de Occidente á Oriente, es atribuido por los astrónomos antiguos á los planetas, y hasta á la misma bóveda estrellada. Copérnico y sus partidarios lo atribuyeron también á la tierra. Preguntamos nosotros si existe en realidad un movimiento de esa naturaleza, ó 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 á la expiración del día no responden exactamente al mismo punto del cielo que la víspera, ni representando que los polos del Zodiaco difieren de los del mundo, observaciones ambas que ha hecho nacer una quimera astronómica. El primer hecho pudiera muy bien explicarse por la desigual rapidéz de la bóveda celeste y de los planetas con menor fuerza arrastrados; el segundo, por la irregularidad de las órbitas. La verdadera teo-

ría consiste en reducir la diversidad de tiempo y la declinación hacia los trópicos, á 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 quiere volver á la lógica del sentido común (volviendo la espalda á los astrónomos y á las escuelas que acostumbran á violentar la experiencia y á preferir la obscuridad á 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.

Hé aquí, á este respecto, en qué consistiría un *hecho de la cruz*. Descubrid en alguna historia digna de fe, que un día se vió un cometa (elevado ó 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 á los otros *hechos de la cruz* con referencia al asunto.

Otro ejemplo: teoría de la gravedad. Presentanse dos hipótesis. Los cuerpos graves tienden hacia el centro de la tierra, ó por

efecto de su naturaleza, en consecuencia de su constitución, ó porque les atrae la masa del globo terrestre, y tienden á 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 á cierta distancia es nula, y que sus- traídos por el alejamiento á 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 á la cima de cualquier edificio, el más alto posible, el reloj movido por los plomos, dejando el otro al pié del edificio; obsérvese atentamente si el reloj transportado á lo alto sufre ó no retención en su movimiento, á causa evidentemente de la disminución de la gravedad. Hágase seguidamente el experimento inverso: hájese el reloj á la profundidad de una mina y obsérvese si el movimiento se acelera por el aumento de la gra-

vedad. 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 terrestre.

Otro ejemplo: asunto de investigación: la polaridad de la aguja imantada. Se presentan aquí dos explicaciones posibles; una de dos: ó el imán comunica al acero la polaridad magnética, ó el imán prepara tan sólo el acero á 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 á la que coadyuvan tantos experimentos que en extremo le honran; este por ejemplo: una barra de hierro que permanece mucho tiempo en la dirección Norte á Sud, adquiere á la larga una verdadera polaridad, sin haber sido tocada por el imán, como si el centro de la tierra, cuya acción es débil á causa de la distancia (pues la superficie del globo ó la corteza, según Gilberto, está desprovista de virtud magnética) por la continuidad de su influencia llegará finalmente á 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 á Sud, 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 á la acción del magnetismo terrestre que en cualquiera otro estado, y ofrecieran á aquella acción excepcionales asideros. Pero estas observaciones, aunque bien hechas, no demuestran sin réplica la tesis de Gilbert.

Un hecho de la cruz relativo á 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 á Occidente, no en la de Norte á Sud, y déjese en esta posición; colóquese luégo sobre el globo una aguja de acero no imantada, y déjense las cosas en este estado durante seis ó siete días. Durante este tiempo, la aguja, y esto es indudable, adquiere una polaridad completamente conforme á la del imán; por sí misma se coloca en la dirección de Oriente á Occidente. Obsérvese que la aguja separada del imán y puesta sobre un eje, se vuelve inmediatamente en la dirección de Norte á Sud, ó cuando menos manifiesta tendencia á 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 á Occidente ó si pierde su polaridad, es preciso tener por sospechosa la hipótesis

del magnetismo terrestre y proceder á nuevas investigaciones.

Otro ejemplo: sujeto de estudio: la materia de que está compuesta la luna. ¿Es ligera, de la naturaleza del fuego ó 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 á 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 ó 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 obscuro 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 á través de una pequeña abertura, y hacerlos caer sobre una

llama amarillenta ó 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. Hé aquí lo que de momento se presenta á nuestro espíritu como *hecho de la cruz* en la materia. Tal vez se descubriría otros mejores que este. 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 ó 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 á 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 ó de la impulsión naciente, se limita á 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 á nosotros, nos parece que hay dos hipótesis que merecen ser discutidas. O el movimiento de los proyectiles obedece á la impulsión del aire que les envuelve y lanza, así como el agua de un río empuja las barcas, ó como el viento arrastra las pajas, ó bien debe admitirse que las moléculas del proyectil, no pudiendo resistir á 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 Frascator, 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 asunto un *hecho de la cruz*: coged entre el pulgar y el índice y encorvadlo, una lámina, un alambre un poco recio, ó 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 ó la laminilla metálica, salta á distancia. Es evidente que el hecho no puede atribuirse á 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, que masas derriba ó 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 á dilatarse desde que se le ha prendido fuego, ó bien esa tendencia unida á los efectos violentos de un espíritu que huye del fuego precipitadamente y se escapa á 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, ó 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, ó la expulsión del cuerpo que constituye un obs-

táculo; pero todos esos fenómenos son imposibles si el enorme obstáculo que se ha de desplazar ó vencer ahoga la llama ó impide que se produzca. La llama, como es sabido, es débil, suave, en su aparición; 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 á 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, ó sea el carbón, no representa otro papel que el de unir estrechamente á 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 fuelleitos 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 á la inflamación no basta á producir los prodigiosos efectos de la pólvora: segundo, experimentos de materias que resisten enérgicamente á 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 substancia 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 á 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, ó porque la causa de que emana deja de obrar, como se comprueba en la luz, los sentidos, los movimientos violentos, ó bien porque capáz de duración por naturaleza, es combatida y destruida por los principios contrarios que por doquiera la rodean.

Para imponeros en este asunto hé 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. Hé aquí la razón del por qué 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 á 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, ó si tiende más bien á tomar la forma esférica, no teniendo á su alrededor el principio antogónico que la comprimia 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 á 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 á poco á juzgar la naturaleza por tales hechos y por luminosas experiencias, y no por razones probables.

37. Entre los hechos privilegiados, pondremos en décimoquinto lugar los *hechos de divorcio*, ó sean los que muestran separadas las naturalezas que más frecuentemente se presentan á nuestra vista. Difieren de los hechos que se refieren á los de *concomitancia*, en que presentan aisladas ciertas naturalezas que de ordinario se encuentran en algún compuesto; mientras que los *hechos de divorcio* sólo 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 á la inteligencia.

Por ejemplo, sirvan de asunto de examen las cuatro naturalezas que Telesio llama inseparables: el calor, la luz, la tenuidad, la movilidad, ó 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. Podiéramos 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 á distancia. Las acciones de este género se verifican en el tiempo; ocupan un determinado número de instantes, y no un solo punto indivisible 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 á 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, ó en realidad nada parecido existe y todo se reduce á dos cuerpos (el motor y el móvil), á 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 á distancia, según toda probabilidad, existen intermediarios modificados ó que obran según la hipótesis primera, tanto más cuanto se requiera para que tales operaciones se efectuen un medio especial y convenientemente dispuesto. Pero para la acción magnética, para la atracción, los medios son indiferentes; sea la que fuere 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, á título de corolario, cuyo valor á nadie podrá ocultársele, que los mismos cuya filosofía se basa expresamente en la experiencia material, se verán llevados á concluir que existen sin duda alguna seres, substancias, separadas de la materia é 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?

58. Seguidamente vienen cinco órdenes de hechos que designamos con una denominación común: *hechos de la lámpara ó de primera información*, y que son los que auxilian á 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, á 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 periodos; la cuarta suple á 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.

59. Entre los hechos privilegiados colocaremos en décimosexto lugar los *hechos de la puerta ó de la entrada*, que así es como llamamos á los auxiliares de la inmediata acción de los sentidos. Entre éstos, claro está que el primer papel para la instrucción del hombre corresponde á la vista, y por lo tanto, á este sentido sobre todo es al que hay que buscarle auxiliares. De tres clases son los que á 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 ó remediar defectos de los ojos, y que por consiguiente, no extienden el alcance normal de la vista, incluiremos en la primera categoría de esos auxiliares ese instrumento de nueva invención, el microscopio, con cuya ayuda se descubre las partes invisibles de los cuerpos, su tegido 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 linea-

mientos, los matices y los movimientos que escapaban á nuestra vista, y semejante espectáculo excita por cierto nuestra admiración. Hasta se pretende que una línea recta trazada con la pluma ó 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 ó 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 á hacer á propósito de este instrumento, una observación supersticiosa (como sucede siempre con las novedades que excitan la admiración), á saber: que el microscopio embellece las obras de la Naturaleza y parece desflorar las del arte. Proviene este efecto únicamente de que el tegido 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 á 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 á los cuerpos de mayor dimensión ó á las partes pequeñas de los cuerpos un poco considerables; si, por ejemplo, el tegido del lienzo se manifestase semejante á 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 manifestasen á 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 á ellos entramos en más estrecha relación con los cielos; se les podría comparar á navios que nos llevan á 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 magnitud, son imperceptibles sin el telescopio. Nos permite contemplar ese coro de estrellas pequeñas que rodean

al planeta de 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 estos, por cierto, de primer orden, á lo menos en cuanto se puede prestar fe á demostraciones de esta naturaleza, que á nosotros nos parecen un tanto sospechosas, sobre todo por haberse limitado hasta aquí á este pequeño número de observaciones, y por no haberse podido comprobar un gran número de otros fenómenos, que seguramente son igualmente dignos de investigación.

5.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 á 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 décimoséptimo lugar á los *hechos de citación*, tomando prestado ese nombre

á los usos de los tribunales, porque citan á comparecer á aquel que aún no ha comparecido; les llamamos también *hechos de evocación*, porque hacen sensible lo que naturalmente no lo era.

Escapan las cosas á los sentidos á 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 ó porque los sentidos están ya llenos y ocupados, de manera que no pueden recibir una impresión nueva. Todas estas consideraciones se refieren, principalmente, á los objetos de la vista, y de un modo secundario á los objetos del tacto; pues ambos sentidos tienen una acción muy extensa y se aplican á 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 ó sustituir á los objetos que no se pueden distinguir á 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 ú 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 á luz, por medio de lo que se ve que ocurre en la superficie de esos mismos objetos ó 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 á una multitud de objetos diferentes y deben ser por doquiera investigadas en el estudio de la naturaleza. Hé 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 é 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 á 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 á los sentidos por la disminución del peso. Toda substancia 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 ó 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, vése obligado á 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 á la contracción de las

partes sensibles, después de la emisión parcial del espíritu (de donde proviene el desecamiento) revelala, 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 ó por otras causas (lo que acontece en los cuerpos que tienen mucha solidez ó 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 á las acciones del espíritu, que en tanto se exhala, en tanto permanece encerrado y agitándose. La liquefacción 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 á más moléculas

obedientes, que cedan á 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 hácense 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; á 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 á la presión y se dejen trabajar como la cera.

Una nueva distinción que hay que hacer á propósito del espíritu, distinción muy importante y que tiene multitud de aplicaciones, es la de sus tres modos de existencia. Está cortado, ramificado simplemente, ó 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 ó 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 ó la concentración de la materia en cada uno de los cuerpos, ó 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 á la nada,» de donde se deriva esta consecuencia: la cantidad ó 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 de que «de esa cantidad total de la materia corresponde una parte más ó menos considerable á 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 á 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 á los antecedentes, que tiene toda la autoridad requerida. «Las diferentes densidades, pueden ser exactamente calculadas, ó á 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 á la cantidad de substancia, es decir, á 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 ella 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 á la proporción extraña de veintiuno á uno, tan limitada es la Naturaleza, ó á lo menos esta parte de la Naturaleza, cuyo conocimiento y uso nos son conocidos.

Hemos creído que nuestro método nos obligaba también á investigar los medios de determinar las cantidades comparativas de los cuerpos tangibles y de los fluidos aeriformes. Hé 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 bastase á

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 todos los cuerpos tangibles (siempre excepción hecha de las substancias porosas), es el que tiene menor densidad. Pesamos el frasco lleno; seguidamente tomamos una vejiga de cabida dos pintas aproximadamente (1). Esprimimos 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 ó 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 las hinchó por completo como el aire hincha una vela. Entonces quité del hornillo la redoma y la puse sobre una alfombra, á fin de que un enfriamiento súbito no la hiciera estallar, y al mismo tiempo practiqué un orificio en

(1) La pinta equivale á media azumbre, poco más ó menos.

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, ó más bien los grados de calor y frío que escapan á nuestros sentidos, á 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 á los sentidos; pero el aire dilatado hace bajar el agua; contraída, la hace subir, y esto es lo que el observador distingue; hasta allí, fuera de ello nada de manifiesto.

Propóngamonos como objeto el estudio de

la mezcla de los cuerpos. Se desea saber lo que contienen de substancia acuosa, oleosa, espirituosa, de cenizas, de sales, etc.; y mejor aún, para citar un ejemplo, la cantidad de substancia mantecosa, cocsosa, 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 á 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, ó poco menos. Esa es la suerte de todos los esfuerzos vulgarmente ejecutados: se avanza á tientas por oscuras vías, con mucho valor y poca inteligencia, y lo que es peor, sin imitar á la Naturaleza, sin rivalizar con ella, destruyendo (por calores demasiado fuertes ó 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 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 á consecuencia de la dilatación del agua.

Aun así, todas las pruebas que se hace sufrir á las substancias, 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.

FIN DEL TOMO SEGUNDO

- 36, 37 y 38 FICHTE.—Doctrina de la ciencia.
 39 HARTMANN.—Religion del porvenir.
 40 SAN JERONIMO.—Epistolas.
 41 G. SERRANO.—Crítica y filosofía.
 42, 43 y 44 MALEBRANCHE.—Conversaciones sobre Metafísica.
 45 SPENCER.—Clasificación de las ciencias.
 46 HAECKEL.—Psicología celular.
 47 y 48 SCHOPENHAUER.—Parerga y Paralipomena.
 49 y 50 DELBOEUF.—La materia bruta y la materia viva.
 51 y 52 B. CONSTANT.—Política.
 53 STUART MILL.—El utilitarismo.
 54 SAN AGUSTIN.—Meditaciones.
 55 AZCARATE.—La República norteamericana.
 56 LUBOCK.—La dicha de vivir.
 57 POSADA.—El parlamentarismo.
 58 SENECA.—Tres libros filosóficos.
 59, 60 y 61 BACON.—Novum Organum.
 62, 63, 64 y 65 HEGEL.—Lógica.
 66 VOLTAIRE.—Cándido o el optimismo.
 67 A. ZOZAYA.—La Contradicción política.
 68 D'ALEMBERT.—Destrucción de los Jesuitas.
 69 A. ZOZAYA.—La crisis religiosa.
 70 y 71 KRAUSE.—Idea de la Humanidad.
 72 HIPOCRATES.—Aforismos y pronósticos.
 73 CONFUCIO.—Los Grandes Libros.
 74 CHAMFORT.—Caracteres y anécdotas.
 75 VOLNEY.—Las ruinas de Palmira.
 76, 77 y 78 PLATON.—La República.
 79 DAVID HUME.—Ensayos económicos.
 80 y 81 CICERON.—Los oficios.
 82 CICERON.—Los diálogos.

Los tomos agotados serán reimprimos próximamente. Las traducciones son *íntegras*, y en su mayor parte *directas*.

ULTIMAS OBRAS
DE
ANTONIO ZOZAYA

<i>El huerto de Epicteto</i>	2 ptas.
<i>El libro del saber doliente</i>	2 »
<i>Por los cauces serenos</i>	2 »
<i>La maldita culpa</i>	2 »
<i>Todos los cánticos</i>	2 »

(Encuadernados, 3 pts.):

Editorial PROMETEO.—Valencia

<i>La guerra de las ideas</i>	3 ptas.
<i>La patria ciega</i>	4 »
<i>Solares de Hidalguía</i> (Encuadernado)	3,50
<i>Ideogramas</i> (Encuadernado)	5 »

Sociedad Española de Librería.—Ferraz, 21, Madrid

<i>Cuentos que no son de amores</i>	4 ptas.
<i>Almas de mujeres</i>	5 »

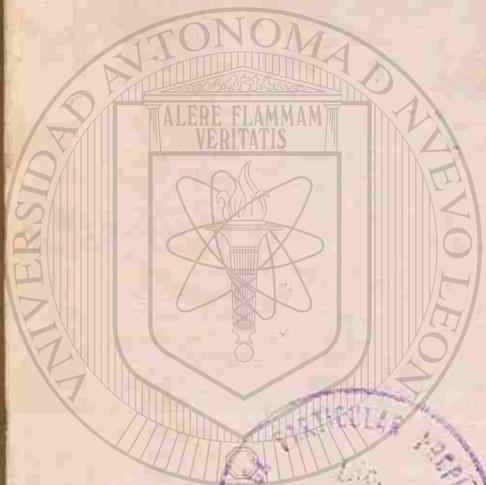
Pueyo.—Arenal, 8.—Madrid

<i>Las auroras</i>	4 ptas.
------------------------------	---------

Administración de LA LIBERTAD.—Madera, 8, Madrid.

<i>Ripios clásicos</i>	3 ptas.
----------------------------------	---------

FE.—Puerta del Sol, Madrid



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

