

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 queman: éstos no van acompañados de truenos.

10. (*Opuesto al 5.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, sacudida 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.

15. (*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 luégo. 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. ¿Cuál 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 construído, que el aire en él cautivo no experimentara influencia alguna de calor ni de frío, y que no tuviese en absoluto comunicación alguna con el aire exterior. Hágase el experimento con una vasija de barro herméticamente cerrada con varias tiras de cuero; guárdese el aire así cerrado durante tres 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, enfria; 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.

25. (*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.

23. (*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 despidе 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 ceden 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 pequenez. 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.º Entre los cuerpos sólidos y tangibles, no hay ninguno que sea natural y originariamente caliente. Ni las piedras, ni los metales, ni el azufre, ni los fósiles, ni la madera, ni el agua, ni los cadáveres, tienen calor propio. Las aguas termales parecen calentadas por una causa accidental, como las llamas, los fuegos subterráneos, semejantes 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.º 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.

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

Así ciertas destilaciones 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.º 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.º 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 animáculos como la carne, el queso, no revelan al tacto calor alguno; lo mismo sucede con la madera podrida que se abrillanta durante la noche. El calor en los cuerpos podridos se manifiesta algunas veces por olores fuertes y fétidos.

8.º El primer grado de calor, apreciable al todo, parece ser el del calor animal, que se descompone en una multitud de grados que forman una escala muy vasta. El grado ínfimo, como en los insectos, apenas es perceptible; el más elevado alcanza apenas al calor de los rayos solares en los países y en los

tiempos más cálidos; jamás es tan fuerte que la mano no pueda soportarle. Sin embargo, se refiere de algunos hombres, de 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 ardiendo; 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 creemos 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 inerte, 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 despide 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; inviertasele 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