

CAPÍTULO XII

CALOR RADIANTE

SUMARIO.—Leyes del calor radiante.—Espejos ustorios.—Poderes emisor, reflector y absorbente.—Experimentos de Melloni.—Cuerpos diatérmicos y atérmicos.—Espectro calorífico.

401. Cuando un cuerpo está colocado en un recinto de temperatura más ó menos elevada que la suya, se observa que la temperatura del cuerpo sube ó baja progresivamente hasta quedar al mismo grado que la del ambiente.

El calor se refleja lo mismo que la luz y el sonido, entendiéndose por *calor radiante* el movimiento vibratorio que se transmite de un cuerpo á otro á través del espacio, y *rayo calorífico* á la línea que sigue el calor propagándose á distancia.

Los cuerpos llamados vulgarmente *cuerpos calientes* no son los únicos que emiten calor, ni los *cuerpos fríos* los únicos que lo absorben. Todos los cuerpos, cualquiera que sea su temperatura, emiten y absorben constantemente calor, aunque en cantidades desiguales.

Las leyes á que está sometido el calor radiante son las que siguen:

1.^a *Un cuerpo caliente emite calor á su derredor en todas direcciones.*

Esto puede demostrarse colocando un termómetro en distintas direcciones, alrededor de un cuerpo caliente, y viendo que en cada posición acusa una elevación de temperatura.

2.^a *El calor radiante, en un medio homogéneo, se transmite en línea recta.*

Colocada una pantalla entre un cuerpo caliente y un termómetro sensible, se ve que no hay elevación de temperatura.

3.^a *El calor radiante se transmite á través del vacío.*

Si se sumerge en el agua caliente un globo en el que haya sido hecho el vacío y que contenga un termómetro en su interior, este instrumento acusa inmediatamente una elevación de temperatura.

No podemos creer que el calor haya sido transmitido por el vidrio, porque ya sabemos que este cuerpo es muy mal conductor del calor.

4.^a *Cuando un rayo de calor cae sobre una superficie pulimentada, se refleja formando un ángulo de reflexión igual al de incidencia, y tanto el rayo incidente como el rayo reflejado, se encuentran en un mismo plano perpendicular á la superficie reflectora.*

Esta ley se demuestra por medio de dos espejos metálicos cóncavos, que se colocan uno frente á otro; en el foco de uno de ellos se colocan unas brasas de carbón, y en el foco del otro espejo se pone un pedazo de yesca con algodón pólvora. Al cabo de un instante se inflama el algodón pólvora debido á la reflexión del calor, según la ley indicada.

Este experimento se llama de los *espejos ustorios* (del latín *ustorio*, el que quema) y fué efectuado por primera vez en Ginebra por Pictet y Saussure. Suponiendo los espejos M y N representados en la fig. 387, los rayos salidos del foco calorífico A se reflejan

paralelamente al eje principal en el sentido de las flechas, llegan al espejo N, sufren una nueva reflexión y al concentrarse en el foco B inflaman al cuerpo combustible ahí colocado.

Se refiere que Arquímedes incendió los barcos romanos delante de Siracusa por medio de grandes espejos cóncavos.

Recibiendo los rayos solares en un espejo de latón

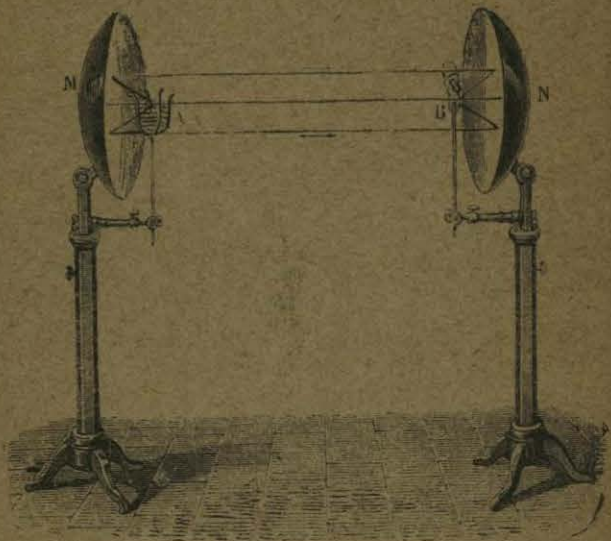


Fig. 387. Los espejos ustorios.

de un metro de alto y de un radio de curvatura de dos metros, se obtiene en el foco un calor tan intenso, que en unos cuantos minutos se funden metales como el oro y la plata.

5.^a *La intensidad del calor radiante varía en razón inversa del cuadrado de la distancia.*

Esta ley se demuestra colocando una de las esferas del termómetro diferencial de Leslie frente a un foco de calor constante á distancias sucesivamente

iguales á 1, 2, 3, 4... Se observa entonces que las temperaturas indicadas por el termómetro son entre sí como 1, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{16}$, es decir, que están en razón inversa del cuadrado de las distancias.

402. *Reflexión aparente del frío.* — Si en el aparato de la fig. 387 se ponen en la canastilla A trozos de hielo, ó mejor todavía, una mezcla refrigerante, se observa que un termómetro colocado en el foco B desciende varios grados por debajo de la temperatura ambiente. Este fenómeno se atribuyó en una época á rayos fríos emitidos por el hielo y reflejados por los espejos. Pero el fenómeno se explica por el equilibrio móvilde temperatura estudiado por Newton, es decir, que cuando muchos cuerpos que presentan temperaturas desiguales están reunidos en un mismo recinto, se establece una relación mutua y continua de calor entre unos y otros, y como los cuerpos más calientes pierden más calor del que reciben de los cuerpos más fríos, se van enfriando á la vez que éstos se calientan, hasta que llega á existir entre todos igualdad ó equilibrio de temperatura.

Se ha calculado que la velocidad del calor radiante es sensiblemente igual á la de la luz, es decir, de 308.000 kilómetros por segundo.

403. *Poderes emisoro, reflector y absorbente de los cuerpos.* — El poder emisoro de los cuerpos es su propiedad de emitir, á temperatura y superficie iguales, cantidades de calor más ó menos grandes con relación á una substancia tipo, que es el negro de humo. Melloni determinó los poderes emisivos tomando como foco calorífico un cubo de metal, llamado cubo de Leslie, lleno de agua hirviendo, con una cara cubierta de negro de humo y las otras de diferentes

substancias. Melloni dirigia sucesivamente los rayos caloríficos emitidos por estas diferentes caras sobre la pila termo-eléctrica y se fijaba en las desviaciones correspondientes del galvanómetro. De sus observaciones dedujo los poderes emisivos siguientes:

Negro de humo.....	100	Tinta de China	85
Blanco de albayalde.	100	Goma laca.....	72
Cola de pescado	91	Superficies metálicas.	12

El poder reflector de un cuerpo es su propiedad de reflejar una parte de su calor incidente.

Melloni fué quien primero determinó, por medio de su termo-multiplicador, el poder reflector de cierto número de substancias. Según el Sr. Desains, los poderes reflectores de los principales metales medidos bajo un ángulo de reflexión de 50 grados deben ser clasificados en el orden siguiente:

Plata bruñida.....	0,96	Platino	0,83
Oro.....	0,95	Zinc	0,81
Cobre.....	0,93	Hierro.....	0,77
Acero.....	0,83	Palastro.....	0,73

El poder absorbente es la propiedad que tienen los cuerpos de dejar penetrar en su masa una porción más ó menos grande del calor incidente, tomando el negro de humo como término de comparación.

Melloni determinó los poderes absorbentes por medio de su termo-multiplicador y encontró que los poderes absorbentes tienen el mismo valor que los poderes emisivos.

404. *Cuerpos diatérmans y cuerpos atérmanos.* — Los cuerpos diatérmans son los que se dejan atravesar por el calor radiante, de la misma manera que

los cuerpos transparentes se dejan atravesar por la luz; cuerpos atérmanos son aquellos que no se dejan atravesar por los rayos caloríficos, como los cuerpos opacos impiden el paso á los rayos luminosos. El aire y los gases son eminentemente diatérmans y los metales son, en lo general, atérmanos.

El poder diatérmans, en la mayoría de los cuerpos, disminuye rápidamente con la temperatura del foco calorífico. Tenemos, por ejemplo, el vidrio, que es muy diatérmans, para los rayos emitidos por un foco de calor incandescente como el Sol, y es atérmano para los rayos emitidos por un foco de calor obscuro. Son excepciones á esta regla la sal gema y el cloruro de calcio, que se conservan diatérmans en el mismo grado, cualquiera que sea la temperatura del foco calorífico.

El gran poder diatérmans del aire explica la baja temperatura de las altas regiones de la atmósfera á pesar de los rayos solares que las atraviesan.

La propiedad que posee el vidrio de ser diatérmans para los rayos emitidos por un foco de calor incandescente, y atérmano para los rayos emitidos por un foco de calor obscuro, explica la elevación de temperatura que se obtiene en los invernaderos y bajo las campanas de vidrio que se emplean para abrigar ciertas plantas.

405. *Espectro calorífico.* — Según indicamos en el párrafo 176 se encuentra en el espectro solar una zona calorífica situada más acá del ojo que no excita la visión, pero que tiene mayor poder calorífico que las otras partes del espectro. Se observa con el termo-multiplicador de Melloni que los rayos caloríficos que acompañan á los rayos luminosos se refractan al atravesar un prisma de sal gema, en cantidades cre-

cientes, desde el violado hasta el rojo y mucho más allá del rojo.

Los espectros de focos oscuros de calor son menos extensos, lo que prueba que el índice de refracción en el calor obscuro es menor que en el calor luminoso.

FIN

NOTA.—Para la parte de Meteorología véase
Los Fenómenos del Aire,
por Luis G. León.

PERSONAS É INSTITUTOS CITADOS EN ESTE LIBRO

A

Académicos de Floren-
cia.
Atwood.
Arquímedes.
Arago.
Arsonval.
Allande Elisa.
Adams.
Ampère.
Academia de Bolonia.

B

Boutigny.
Borda.
Bouguer.
Baume.
Berthollet.
Bourdon.
Boyle.
Besançon.
Biot.
Bouvard.
Bunsen.
Bonaparte.
Bennett.
Breguet.
Becquerel.
Bozo.
Barthelemy.
Bevis.
Branly.

C

Coulomb.
Crookes.
Cartier.
Cailletet.
Cardan.
Coxwell.
Cárdenas.
Cavendish.
Cavallo.
Charles.
Cotuni.
Corti.
Colladon.
Cagniard de Latour.
Chladni.
Carlisle.
Cruishank.
Carré.
Contremoulins.

D

Dupré.
Dutrochet.
Delcros.
Despretz.
De Prony.
Duhamel.
Descartes.
Draper.
Daguerre.
Dalton.
Dumas.
Davy.
Dewar.
Daniell.
Departamento Magnéti-
co de Tacubaya.
Duhamel.
Ducretet.
Duffay.
Delezinier.
Domínguez Bertha.