

Estas ideas eran muy poéticas, por cierto; mas era un error por parte de los sabios hacer una teoría de las metáforas de los poetas. Tomóse en sentido propio lo que se había dicho en sentido figurado; introdújose en la ciencia del hombre el lenguaje y las figuras de los retores. Hipócrates sentó como principio que el *calor animal* es una propiedad particular de los séres vivos, una función fisiológica esencial, un don concedido por la naturaleza. Los antiguos no intentaban explicar la causa del calor propio de los séres vivos; lo admitían como una función que caracterizaba, por decirlo así, la vida, y tan solo se preocupaban con fijar el asiento anatómico de la fuente de este calor.

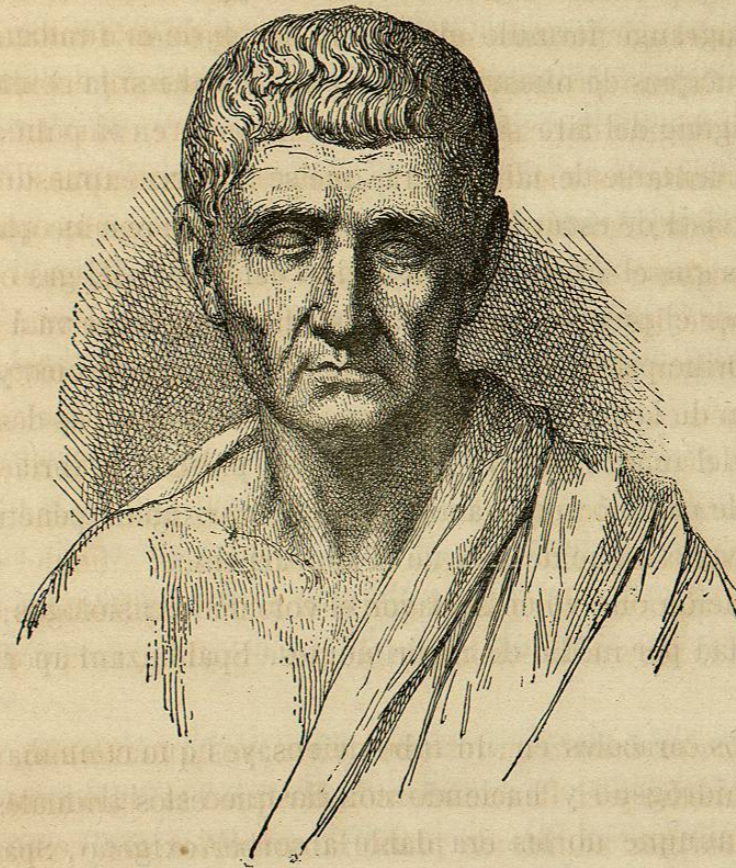
Aristóteles y Galeno profesaron, con la autoridad inmensa que su nombre llegó á cobrar, el dogma del calor *innato* en el hombre como en los animales. Esta teoría reinó entre los médicos de la antigüedad mientras duró la autoridad de los escritos de Aristóteles y Galeno. Conforme con la opinión de estos dos autores, colocábase el hogar, la fuente del calor animal, en el corazón; con la diferencia de que los unos seguían al Estagirita según el cual el ventrículo derecho era el hogar del cuerpo humano, al paso que los otros se adherían al parecer del médico de Pérgamo, quién asignaba este papel al ventrículo izquierdo. Por lo demás, nadie se ocupaba en demostrar la verdad de la hipótesis del *calor innato*, sino que se la admitía como una verdad inconcusa, y tan persuadida estaba la gente de que el corazón era el sitio del calor natural del hombre, que algunos afirmaban que el corazón era bastante caliente para que la mano que lo tocara directamente durante la vida, notara una sensación de quemadura.

Esta idea del *calor innato* en los séres vivos, se ha mantenido en la ciencia durante la Edad media y el Renacimiento. Hasta en el siglo XVIII ha sido profesado todavía. Barthez admite de plano la *calorificación* como una función esencial del hombre.

La verdad es que para encontrar la explicación del calor animal, hacia falta una ciencia que no existía aún, la química.

En el capítulo dedicado á la respiración, el lector ha visto como Lavoisier, á fines del siglo pasado, creó la teoría química de la respiración. Hemos dicho que la explicación del calor animal no fué más que una aplicación, un simple corolario de este descubrimiento de Lavoisier, que el oxígeno, quemando los cuerpos combustibles, provoca un gran desprendimiento de calor. Nuestro inmortal químico consideraba, pues, el calor animal como resultado del calor desprendido durante la combustión de la sangre que se verifica á beneficio del oxígeno del aire.

La teoría química del calor animal emitida por Lavoisier ha gozado durante



ARISTÓTELES.

(Nació en 384, y murió en 322).

mucho tiempo de un favor universal, y hasta puede decirse que solo faltaba completarla, porque de nuestros días no se ha hecho más que añadir á la combustion de la sangre por el oxígeno del aire, como fuente del calor animal, una segunda causa, á saber, la nutricion.

Con todo, en la teoría de Lavoisier habia algo chocante, inaceptable bajo el punto de vista científico, á saber, la suposicion que los pulmones fuesen el único asiento de la combustion respiratoria. Repugnaban localizar este fenómeno en el tejido pulmonal. Segun hemos dicho ya al hablar de la respiracion, el matemático Lagrange formuló el primero la objecion fundamental contra esta teoría, á principios de nuestro siglo, opinando que si la combustion de la sangre por el oxígeno del aire se verificase realmente en el pulmon sólo, este órgano debería calentarse de tal manera, que se hallaria expuesto á sufrir graves lesiones. En vista de esta circunstancia, Lagrange presume que el pulmon no puede ser más que el órgano de absorcion del aire ó del gas oxígeno; que éste, absorbido por el pulmon, se esparce por la sangre; que va á obrar en los vasos, sobre los principios de la sangre, y que el ácido carbónico y el vapor de agua que resultan de la accion del oxígeno sobre la sangre, se despiden luégo por el conducto del mismo órgano, es decir, del pulmon. Habria, pues, en el pulmon un simple cambio entre la atmósfera, cuyo oxígeno penetra en la sangre, y la sangre venosa que despide su ácido carbónico.

Esta interpretacion obtuvo en su favor el voto de los fisiólogos; más faltaba demostrar la verdad por medio de experimentos. Spallanzani aportó esta comprobacion.

Colocando unos caracoles en un tubo de ensayos que contenia una mezcla de nitrógeno é hidrógeno y haciendo constar que estos animales despedian ácido carbónico, aunque no les era dable absorber oxígeno, Spallanzani demostró, segun hemos dicho al tratar de la respiracion, que el ácido carbónico exhalado así, se encontraba en la sangre ántes del experimento y que se desprendia en la nueva atmósfera en que se colocaba al animal. Finalmente hemos añadido, que Guillermo Edwards repitió los experimentos de Spallanzani con el mismo éxito.

Sin embargo, la teoría del calor animal concebida por Lavoisier continuaba seduciendo á los fisiólogos. La Academia de Ciencias de París propuso esta cuestion como tema para un premio y recibió dos Memorias importantes: una por el físico Dulong, y otra por el físico Despretz. Ambos trabajos tendian en el fondo á confirmar por el experimento la verdad de la teoría de Lavoisier, que considera el calor animal como efecto casi exclusivo de la combustion respiratoria.

La Memoria de Dulong fué comunicada á la Academia de Ciencias el 2 de Diciembre de 1822; y la de Despretz fué premiada por la misma Academia en su sesion del 2 de Enero de 1823.

Reuniremos los dos trabajos en la misma descripcion, porque los aparatos que los dos físicos emplearon son casi los mismos.

Dulong y Despretz reproducian la teoría de Lavoisier y se servian del calorímetro, como habia hecho este ilustre químico, perfeccionando empero su método. En efecto, Lavoisier habia medido el calor perdido por un animal en un tiempo dado, recogiendo el ácido carbónico formado por la respiracion del animal en el mismo espacio de tiempo; mas, aunque operando con el mismo animal, habia hecho dos experimentos distintos. Dulong y Despretz ejecutaron en el mismo animal las dos determinaciones á la vez, es decir, midieron el calor despedido y recogieron el ácido carbónico producido por el mismo animal en un solo experimento.

El aparato empleado por los dos físicos era el *calorímetro de agua* de Lavoisier y Laplace, cuyos elementos esenciales están representados en la figura 48.

Este aparato consta de una vasija dentro de la cual se coloca el cuerpo cuyo calórico se quiera medir y que está rodeada al exterior por hielo. Este se derrite por efecto del calor del cuerpo contenido en el calorímetro; recogiendo por medio de un tubo y pesando el agua que resulte, se tiene, en comparacion con otros cuerpos, la medida del calor propio del cuerpo encerrado en el aparato.

Dulong y Despretz colocaban en el calorímetro de agua una cesta de mimbre (que representamos engrosada en la figura 49) conteniendo el animal cuyo calórico querian apreciar en un tiempo dado. Un termómetro indicaba á cada momento la temperatura del agua que rodeaba al animal. Un gasómetro (suprimido en la figura) enviaba al animal encerrado en el calorímetro, el volumen de aire necesario para la respiracion, el cual se media con exactitud. El ácido carbónico producido por la respiracion del animal se recogia en el momento de salir del calorímetro á través de unos tubos llenos de potasa, por medio de disposiciones particulares que es inútil representar aquí.

Sin entrar en los pormenores de los experimentos que no ofrecen hoy ningun interés, diremos que Dulong y Despretz, cada uno por sí solo, llegaron á demostrar que el oxígeno absorbido por la respiracion desarrolla casi todo el calor propio del animal, es decir, 92 por 100.

Las conclusiones de Dulong y Despretz han sido atacadas vivamente por los físicos posteriores á ellos, que han puesto en evidencia las numerosas cau-

sas de error que existen en el aparato de que estos físicos se valian. Pocas consideraciones bastarán para demostrar que los aparatos que han servido á Dulong y Despretz no han podido arrojar ningun resultado serio, y para hacer ver que la cuestion ha sido juzgada por estos dos físicos como mucho más sencilla de lo que realmente es, pues presenta una complicacion que la colocará áun por mucho tiempo fuera del alcance de los recursos de la ciencia.

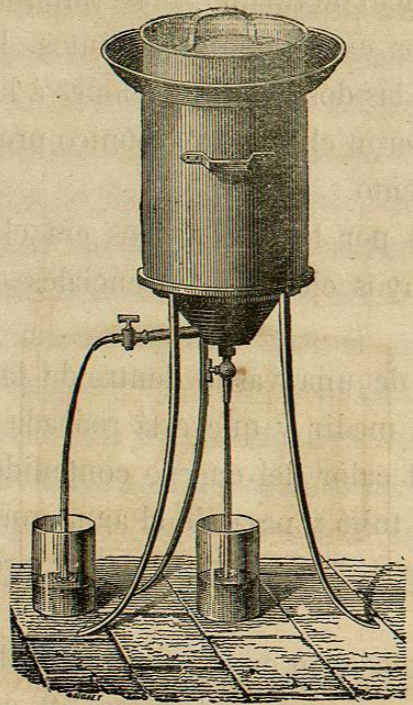


FIG. 48. — CALORÍMETRO DE AGUA, DE DULONG Y DESPRETZ.

Hé aquí las principales causas de error consiguientes al empleo del calorímetro de agua:

1.° Una parte del calor del animal no la recibe el agua, y por lo tanto no la puede acusar el termómetro: es la que en el pulmon produce la vaporizacion del agua y el desprendimiento del exceso de nitrógeno que se ha observado durante el experimento.

2.° En el calorímetro el animal ha perdido una parte notable de su calor, que ha cedido á las paredes del recinto, más frío que él mismo. Efectivamente, sale más frío del aparato de lo que ha entrado, y este calor perdido no se tiene

en cuenta. Este calor procede solamente de la radiacion del animal, y es atribuido á las reacciones químicas de la respiracion, lo que ha aumentado erróneamente la fuente de calor despedido por el animal. Fácil es convencerse, por los cuadros que acompañan la Memoria de Despretz, de que los animales que presentan las temperaturas naturales más elevadas, son los que se enfrian más pronto.

3.° Finalmente, el animal no se halla colocado en las condiciones habituales de su vida. Respira un aire saturado de humedad, por el gasómetro y depósito de agua, y además este mismo aire está cargado, en una proporción notable, de ácido carbónico procedente de su respiracion.

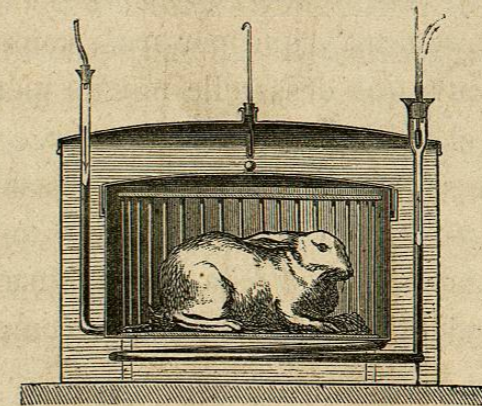


FIG. 49. — CORTE AUMENTADO DEL INTERIOR DEL CALORÍMETRO, CONTENIENDO EL ANIMAL SOMETIDO AL EXPERIMENTO.

Así pues, las condiciones del aparato son defectuosas.

Pero las dificultades más graves del estudio experimental del calor animal no estriban en los instrumentos; las que se encuentran fuera del alcance de los instrumentos son casi insuperables.

Supónese que el oxígeno, en la respiracion, produce ácido carbónico y agua, y sobre estos datos se calcula el calor.

En cuanto al ácido carbónico, es evidentemente producido durante la respiracion; mas se calcula el calor segun el que en nuestros aparatos desarrolla el carbon que arde al aire libre. Claro es, empero, que en el organismo el oxígeno no encuentra carbon libre para quemar. Como ignoramos cuál es la