

**González y Bravo, Luis**

**Discurso leído por Luis Gonzalez y Bravo, ante el claustro de la Universidad Central en el acto solemne de tomar la investidura de doctor en la Facultad de Medicina.**

Madrid : Imp. y fund. de la viuda é Hijos de J.A. García, 1878.

Vol. encuadernado con 15 obras

Signatura: FEV-AV-M-01463 (08)

La obra reproducida forma parte de la colección de la Biblioteca del Banco de España y ha sido escaneada dentro de su proyecto de digitalización

<http://www.bde.es/bde/es/secciones/servicios/Profesionales/Biblioteca/Biblioteca.html>

Aviso legal

*Se permite la utilización total o parcial de esta copia digital para fines sin ánimo de lucro siempre y cuando se cite la fuente*



8

# DISCURSO

LEIDO

POR DON LUIS GONZALEZ Y BRAVO,

ANTE EL CLAÚSTRO DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL

EN EL ACTO SOLEMNE

DE TOMAR LA INVESTIDURA DE DOCTOR

EN LA

FACULTAD DE MEDICINA.



MADRID:

IMP. Y FUND. DE LA VIUDA É HIJOS DE J. A. GARCÍA,  
calle de Campomanes, número 6.

1878.

# DISCURSO

DEL DOCTOR DON FRANCISCO DE ROSAS

EN LA ACADEMIA DE CIENCIAS DE BARCELONA  
EL DIA 10 DE ABRIL DE 1843  
AL PRESENTAR SU TRABAJO  
TITULADO DE  
"SUSANA LA INFERNA" POR EL DOCTOR  
FRANCISCO DE ROSAS  
CATEDRATICO DE HISTORIA DE LA LINGÜA Y LITERATURA  
EN LA UNIVERSIDAD DE BARCELONA

ILMO. SR.

Un deber reglamentario me obliga á molestaros con la lectura del presente discurso; empresa harto difícil para el que, como yo, no posee conocimientos científicos ni literarios suficientes, ni tiene hábitos de escritor para cumplir con un deber tan ineludible como espinoso.

No os importunaré por lo tanto demostrándoos con humildad mi pequeñez ni suplicándoos benignidad é indulgencia; pues para todos los que me conocen es bien manifiesto lo primero y fácil de conseguir lo segundo de un auditorio cuyo saber no ha de dejar de otorgarla al que, como yo, cumple con un deber. Pero ya que por mi pequeñez no pueda interesaros, trato de que lo haga la magnitud é importancia del asunto que voy á someter á vuestro ilustrado criterio.

La fisiología patológica de la fiebre, habiendo entrado hace muchos años en el camino de la investigación experimental, ofrece hoy un vasto campo de estudio. De su conocimiento puede el médico sacar conclusiones provechosísimas para la clínica y la terapéutica de tan frecuente fenómeno morboso.

La interpretación de la naturaleza de la fiebre ha seguido á la de las enfermedades en general, y su historia puede decirse que es la de las doctrinas médicas que han ocupado sucesivamente la escena científica. Considerada como una alteración de los humores por Hipócrates, como una fermentación por los iatro-químicos; mirada como un efecto físico de aceleración de la sangre, después del descu-

brimiento de la circulacion, como un espasmo ó una parálisis por los neurosistas desde Brown hasta Cullen y Lobstein, su estudio sufrió un notable cambio á principios de este siglo, debido á las ideas entonces reinantes. Destituida de su esencialidad y relegada á segunda línea por la escuela anatomo-patológica, que no la consideraba más que como un síntoma, un efecto de irritacion local ó ménos aún, como un acto reflejo, perdió hasta su definicion fisiológica para ser remplazada por la simple enumeracion de sus síntomas. En cuanto á sus condiciones íntimas, en cuanto á sus relaciones con la combustion interior y á las leyes fisiológicas de su evolucion, se desdeñaban los clínicos de ocuparse de ellas, excepto dos eminentes sábios, Andral y Gavarret, cuyos estudios sobre la sangre febril abrieron un nuevo camino, en el cual desgraciadamente no fueron seguidos.

El predominio de la medicina localizadora, la preocupacion exclusiva del diagnóstico anatómico, y la consideracion de las fiebres como un reflejo dinámico de la lesion, habian separado á los clínicos de todo estudio sério y profundo para comprender su naturaleza y evolucion.

A la termometría clínica se debe el haber hecho volver á los observadores al camino indicado primitivamente por el padre de la medicina. Hipócrates no se ocupaba del pulso; apreciaba la fiebre por el calor, y éste por la palpacion de todo el cuerpo; para él la alteracion de los humores era la causa de la fiebre y el calor su signo, distinguiendo por la naturaleza de aquel muchas especies de pirexias. Galeno en sus obras habla tambien de esta alteracion de temperatura como del fenómeno esencial de la fiebre *substantia februm*, y demuestra la analogia y la diferencia entre la inflamacion y la fiebre; á las dos las considera como un calor contra la naturaleza; pero en la fiebre éste se extiende hasta el corazon y desde allí se generaliza. *Nam et ea ipsa calor est præter naturam; nondum tamen febris, nisi cor ipsum concalefecerit.*

Haen fué quien tuvo la gloria de haber determinado por medio de instrumentos de precision la realidad fisica del calor febril, y de haber creado la termometria. En Francia los trabajos del sábio profesor Gavarret, que en una importante Memoria (*Recherches sur la temperature du corps humain dans le fièvres intermittentes*) estudió las cuestiones que interesan á la patologia, hicieron renacer la termometria fisiológica y clínica, y por medio de importantes resultados indicó el camino que se debia seguir. Andral y Bouillaud le siguieron, introduciendo en sus servicios el termómetro.

Mientras que en Francia, Piorry, Roger y Becquerel usaban el termómetro para algunos casos aislados ó para cuestiones especiales de fisiología ó clínica, la termometria metódica, la que se aplica para estudiar las enfermedades febriles en todos sus periodos, se desarrolló en Alemania con los trabajos de Traube, Baerensprung y sus discipulos. Estos trabajos, aun no terminados, se continuaron y continúan por sus sucesores Jochmann Thierfelder, Wunderlich Liebermeister y otros. Se puede decir por lo tanto que el termómetro ha conquistado un sitio en todos los hospitales y en la práctica privada de la mayor parte de los médicos. En nuestros dias los trabajos de Spielmann, Coblenz, Lieberich, Charcot, Jacoud d'Oulmont y otros, prometen brillantes resultados en relacion con la magnitud de este gran campo científico.

Gracias á esta nueva ruta, la clínica y la experimentacion han encontrado un punto de partida fija y constante para el estudio de la fiebre. Nuevos trabajos han podido emprenderse para penetrar en la intimidad del proceso morboso, y para comprobar por el análisis química y los procedimientos fisiológicos, los cambios íntimos determinados por la combustion febril en la sangre, en los humores y en las secreciones.

Para completar por otra parte el estudio de los fenómenos íntimos de la fiebre, infatigables fisiólogos buscan en el

sistema nervioso el motor central que pone en actividad las diferentes ruedas que constituyen el movimiento de este proceso.

Este ligero resúmen histórico, nos indica el camino que debemos seguir para inquirir la ley fisiológica que rige este acto morboso, es decir, la fisiología de la fiebre.

Esta ley debe buscarse en la teoría del calor animal, de cuyo estudio resulta un fenómeno importante, cual es su constancia absoluta y su aumento desde antes del escalafrió hasta la terminacion de la fiebre, pasando por un periodo regular en la mayoría de los casos de ascencion, estacionario y descendente.

La fuente del calor morboso debe, pues, buscarse en la desviacion de la ley fisiológica que regula la temperatura normal, puesto que hoy es un hecho completamente demostrado que el hombre y los demás animales de sangre caliente poseen en el estado normal una temperatura casi constante, debida al equilibrio entre la produccion y la pérdida: el calor morboso dependerá por lo tanto de la alteracion de uno de estos dos factores ó de los dos á la vez.

Ahora bien, es necesario que conozcamos cuáles son las fuentes de calor: Lavoissier y sus predecesores Mayow, Blach, Priestley, sacaron esta cuestion de la vaguedad de que se hallaba rodeada, haciéndola entrar en el camino de la experiencia: sus hechos adquirieron una notable certidumbre; Lavoissier demostró que en la respiracion hay absorcion de oxígeno y restitution á la atmósfera de un volumen casi igual de ácido carbónico, fenómeno idéntico al que se verifica en la combustion ordinaria, haciendo ver así las estrechas relaciones que entre los dos actos químicos existen. Aplicó luego esta teoría al estudio del calor animal, y dedujo la siguiente consecuencia: «Lo mismo que en la combustion del carbon el desprendimiento de la materia del fuego, calor, corresponde á la desaparicion del oxígeno, de la misma manera hay en el organismo desprendimiento de esta materia del fuego que distribuyéndo-



se por la sangre á todas las regiones del organismo va á sostener allí un calor constante de  $32\frac{1}{2}$  grados Reaumur.

Despues de haber observado que todo el oxigeno que penetra por la respiracion no es devuelto bajo la forma de ácido carbónico y que en cien partes de oxígeno absorbido quedan todavía 19 que no se encuentran en los productos gaseosos de aquella, dedujo que segun todas las probabilidades este oxigeno se unia al hidrógeno para formar agua, resultando de aqui una nueva combustion, y por lo tanto una nueva fuente de calor. Para Lavoissier, pues, este calor reconocia por causa las combustiones químicas, resultado en último caso de la combustion del hidrógeno y del carbono. A pesar de que Lavoissier adelantó tanto este problema, no estaba completamente resuelto; pues aunque él consideraba, que el sitio de las combustiones intraorgánicas era el mismo pulmon, Lagrange, apoyándose en algunos cálculos hizo observar que verificándose la combustion en el pulmon, resultaria una temperatura demasiado alta para no causar perturbaciones en la trama del tejido; tomando una idea emitida por Lavoissier en su primera Memoria, consideraba que el sitio de las combustiones intraorgánicas eran los capilares generales, cuya doctrina recibió una completa confirmacion con los experimentos de Spallanzani, que colocaba caracoles en un vaso de vidrio, privados de antemano del oxígeno y dejándolos alli cierto tiempo demostraba la presencia de ácido carbónico en los tubos, deduciendo de ésto que el ácido carbónico que se encuentra en la sangre no es el resultado de una combustion que se verifique en el pulmon por el acto respiratorio. Estos trabajos hicieron variar completamente el modo de ver, pues considerándose los capilares generales el sitio donde se verifican las combustiones orgánicas, resulta que en el pulmon no hay sino un simple cambio de gases, es decir que la sangre toma el oxígeno de la atmósfera y ésta recibe el ácido carbónico, desprendido por la respiracion, siguiéndose de aqui que la sangre que sale del pulmon y va por el corazon de-

recho y las arterias á los capilares generales debe contener oxígeno, mientras que la que sale de los capilares para volver al pulmon por las venas y el corazon izquierdo debe contener el ácido carbónico. Hechos cuya realidad ha venido á demostrarse con los trabajos experimentales de Mayow Davy, Vogel, Hoffmann y Stevens. Magnus, sin embargo, fue el primero que hizo análisis ciertos sobre la existencia de estos dos gases en la sangre, y demostró que en ella se encuentran oxígeno y ácido carbónico; pero este en mucha mayor cantidad en la sangre venosa.

Los trabajos ulteriores de Cláudio Bernard, que aisló los gases de la sangre por medio del óxido de carbono y los dosificó por medio de la potasa para el ácido carbónico y por medio del ácido pirogálico para el oxígeno, unidos á los de Fernet y Lothar Meyer, y en estos ultimos años la invencion de la bomba de mercurio debida á Ludwig y Setschnow, y perfeccionada por Grehant han demostrado tan claramente como es posible la existencia de gases en la sangre, asi como el sitio de los fenómenos de combustion orgánica y las fuentes del calor animal.

Por fin, el estudio de la temperatura propia de la sangre debia acabar de poner en claro la cuestion.

Contradictorios son los resultados que han obtenido los experimentadores, sosteniendo unos que la temperatura de la sangre venosa era más elevada que la de la arterial, mientras otros, especialmente los posteriores á Lavoissier, creian por el contrario que era más elevada la de ésta: es posible que la teoría de la combustion en el pulmon haya ejercido alguna influencia en la apreciacion de los resultados obtenidos por éstos, que creian que saliendo la sangre de este órgano, necesariamente habia de calentarse en él, por ser el sitio de la combustion. Por otra parte, la imperfeccion de los primeros ensayos ha debido contribuir bastante á falsear los resultados; pues los primeros observadores, para averiguar la temperatura de la sangre, se contentaban con abrir un vaso y colocar en él un termómetro:

y claro es que esta manera de proceder no podia dar resultados ciertos, porque mientras se verificaba el experimento, la sangre se enfriaba. Para averiguar la temperatura total de la sangre es evidente que el corazon debe ser el sitio de las experiencias, pues la sangre representa en él la síntesis de la de todo el organismo, y además los dos corazones se encuentran en idénticas condiciones para la conservacion de la temperatura de la sangre que contienen. Sin embargo, los experimentos hechos en el corazon han dado tambien resultados muy diferentes, debidos igualmente á la imperfeccion de los modos de proceder. Cláudio Bernard es quien mejor ha demostrado la temperatura de la sangre arterial y de la sangre venosa en los ventrículos; para esto introducía dos termómetros muy precisos, uno por la arteria carótida y otro por la vena yugular, encontrando siempre en la sangre del corazon derecho de uno á dos décimas de grado más que en la del izquierdo. Estos resultados han sido comprobados por 95 experiencias hechas por Heindenhain y Körner, que encontraron tambien una ó dos décimas de grado á favor de la sangre venosa. La demostracion de la temperatura de la sangre en el corazon viene pues en apoyo de las ideas de Lagrange y Spallanzani, y demuestra que las combustiones orgánicas no se verifican en el pulmon, puesto que la sangre que vuelve á él está más caliente que la que de él sale.

Pocos son los resultados que para el conocimiento del sitio de las combustiones puede darnos el estudio de la temperatura de la sangre en diversas regiones de los sistemas arterial y venoso; pero nos los puede dar y muy grandes para el estudio de la distribucion del calor por medio de la sangre. Cláudio Bernard ha hecho muy interesantes observaciones bajo este punto de vista con la ayuda de sondas termo-eléctricas, demostrando, como creía Legolois, que la sangre arterial no solo no se calienta cuanto más se aleja del corazon, si no que, por el contrario, se enfria; para demostrar ésto coloca dos sondas termo-eléctricas, una en

el cayado de la aorta y otra en la aorta abdominal, notando que cuanto mas descende esta sonda hácia la arteria iliaca y la femoral se la ve acusar un exceso de temperatura en favor de la sonda superior. Por lo tanto, cuanto más se aleja la sangre del corazon hácia la perifería, tanto más descende la temperatura y por eso los órganos internos reciben de la sangre más calor que los miembros; sin embargo, estas variaciones son poco sensibles pues no consiste más que en algunas décimas de grado.

Cuando la temperatura de la sangre se estudia en el sistema venoso, comparándole con la de las arterias vecinas, se encuentran resultados muy variables, debidos á la situacion de las venas, pues cuando éstas son periféricas ó superficiales, la temperatura de la sangre que contienen es inferior á la de las arterias, influyendo en ello no solamente la irradiacion favorecida por su situacion superficial, sino tambien la lentitud de la circulacion y el mayor calibre del sistema venoso. Cláudio Bernard, ha encontrado entre la arteria y la vena crural una diferencia de uno á cuatro grados en favor de la sangre arterial, en invierno, mientras que en el verano la temperatura de la sangre contenida en los dos vasos era sensiblemente la misma. En los vasos de las cavidades esplánicas el fenómeno es inverso, habiéndolo demostrado tambien C. Bernard introduciendo dos sondas termo eléctricas, la una por la vena y la otra por la arteria crurales hasta la vena cava inferior y la aorta: cuando aquella desemboca en la aurícula, el exceso de calor de la sangre es de dos décimas de grado. En la vena cava superior, los resultados son diferentes, pues en el sitio de su desembocadura, la temperatura de la sangre que contiene es menor, acentuándose más este enfriamiento, cuanto más se aproxima á la periferia; este hecho no debe sorprendernos, atendiendo á que este vaso recibe gran cantidad de sangre periférica.

Hemos llegado á localizar el sitio de las combustiones orgánicas, y por lo tanto la produccion del calor animal á

nivel de los capilares generales; pero nos asalta la duda de si las combustiones se verifican realmente en la sangre de los capilares, ó si, como en el pulmon, no hay allí más que un simple cambio de gases y los actos íntimos se verifican en los elementos anatómicos interpuestos entre los capilares. Cláudio Bernard ha resuelto en parte este problema demostrando que todos los tejidos orgánicos poseen la propiedad calorífica, que se manifiesta por la elevacion de la temperatura de la sangre que sale de ellos y por las modificaciones químicas de esta misma sangre; desprendiéndose de los experimentos de dicho observador, que al tiempo de funcionar los tejidos producen calórico, mientras que en el estado de reposo el desprendimiento de calor es muy poco sensible.

El movimiento muscular es otra de las fuentes de calor, como lo prueban los experimentos hechos por Becquerel y Breschet, Helmholtz Matenci, y más recientemente Heindenhein, demostrando que cuando un músculo se contrae se produce allí cierta cantidad de calor.

Cláudio Bernard indica que esta elevacion térmica es resultado de modificaciones químicas, que se verifican en el mismo músculo y en la sangre que de él sale, puesto que la reaccion de un músculo en reposo es alcalina, mientras que es ácida despues de la contraccion, creyendo que esta accidez depende de la produccion de ácido láctico. Además los experimentos hechos por este fisiólogo sobre la sangre que sale de los músculos, valiéndose del método de aislar los gases de la sangre por el óxido de carbono, han dado resultados muy variables, segun se haga la experiencia en un músculo en reposo, en semi-contraccion ó en contraccion, demostrando que la produccion del calor es tanto mayor cuanto más activo es el trabajo funcional. Estos hechos demuestran que en el tejido muscular hay una importante fuente termógena, y que el calor reconoce por causa las acciones químicas que se verifican en este tejido; hechos que se comprueban por las modificaciones que él sufre y por los

cambios de la sangre que de él sale, caracterizando esto último una verdadera combustion por la absorcion del oxígeno y la desaparicion del ácido carbónico.

El cerebro es otra fuente de calor, pues segun las observaciones de Davy y de Dardach, el trabajo intelectual y las pasiones violentas son suficientes para aumentar el calor animal, y segun Wunderlich, el cerebro en estado de reposo produce 155 calorías por hora, mientras en el estado de actividad psiquica esta cifra asciende hasta 251. Además C. Bernard ha demostrado que la sangre que vuelve del cerebro recojida en la vena yugular está más caliente que la de las carótidas, sobre todo despues del trabajo intelectual, y que en un nérvio periférico se eleva la temperatura cuando se le excita. Por fin Bryasson ha demostrado que durante el trabajo intelectual estan en una gran proporcion los detritus arrojados por las orinas, hechos todos que demuestran que el calor que se desarrolla en el sistema nervioso es el resultado de combinaciones químicas realizadas por su nutricion.

Una porcion de modificaciones químicas se verifican en el hígado: las materias azucaradas que van á este órgano por la vena porta pasan allí al estado de materia glicógena, para eliminarse despues bajo la forma de glucosa. Segun Lehmann la sangre pierde allí una parte de su albúmina y de su fibrina, y los glóbulos rojos se destruyen, pasando la hemoglobina probablemente a trasformarse en materia colorante de la bilis. A consecuencia de estas trasformaciones químicas en la sangre de las venas hepáticas, se encuentra una diferencia de  $0^{\circ}26$  sobre la que contiene la vena porta. Parecidos fenómenos suceden en algunas glándulas tales como el riñon y las salivares: la sangre que sale de estos órganos está más caliente que la que en ellos entra, fenómeno que presenta su maximun de intensidad en el momento de su funcion fisiológica, ofreciendo la notabilidad, segun describe C. Bernard, de que la sangre venosa de retorno, en vez de encontrarse negra como ordi-

nariamente sucede, se la ve roja y conteniendo casi la misma cantidad de oxígeno que la sangre arterial, siendo muy corta la de ácido carbónico; lo que prueba que en estas glándulas además del calor debido á las combustiones ordinarias, hay otra fuente termógena.

Los fenómenos que acabamos de ver nos demuestran claramente que las fuentes de calor están localizadas en los tejidos orgánicos; pero por aquellos no podemos juzgar si las combustiones se verifican en los elementos anatómicos de los tejidos ó la sangre á su paso por los capilares. Para averiguar esta cuestion, recurriremos á los experimentos hechos por Spallanzani y continuados por G. Liebig y Valentin, y en estos últimos tiempos por P. Bert. Estos autores han demostrado que todos los tejidos vivientes separados del organismo y privados por lo tanto de sangre, sumérgidos en una atmósfera de un volúmen determinado absorben oxígeno y desprenden ácido carbónico. Todos estos experimentos parece que demuestran que los capilares generales no desempeñan un papel diferente del de los capilares del pulmon: que en ellos se verifica una verdadera respiracion profunda, un simple cambio de gases, y que no es en la sangre sino en la intimidad de los tejidos donde se producen las combustiones orgánicas, y por lo tanto en ellos se encuentran las fuentes del calor animal.

Para terminar completamente esta cuestion, vamos á estudiar cuáles son los actos químicos productores del calor. Lavoissier, como sabemos, veia en la respiracion la imágen de una combustion, y no dudaba de atribuir el calor animal á una combustion intraorgánica: habiendo establecido que todo el oxígeno que penetra por la respiracion no es devuelto bajo la forma de ácido carbónico, dedujo como antes hemos dicho que esta parte servia para la combustion del hidrógeno y para formar agua. Para él los dos factores químicos del calor animal eran la combustion del carbono y del hidrógeno: C. Bernard demostró despues que en el organismo no se forma agua, y por lo tanto quedó pro-

bado que la combustion del hidrógeno era una hipótesis.

Además los experimentos del mismo autor sobre los aparatos glandulares y de los cuales nos hemos ocupado más arriba, demuestran que las oxidaciones del carbono no son las únicas fuentes de calor animal, puesto que la sangre que sale de estas glándulas, está roja y su temperatura es más elevada que la de la que en ellas entra: es evidente pues que las trasformaciones isoméricas de las sustancias albuminoideas, tan frecuentes en el organismo y sus desdoblamientos de todas clases, cuyos residuos, representados por la urea y el ácido úrico son arrojados fuera del organismo por los diversos emunetorios, pueden ser considerados como las verdaderas fuentes termógenas.

De todo lo expuesto se deduce que la sangre no desempeña en las combustiones orgánicas otro papel que el de portadora de los materiales de combustion, y el de recoger el ácido carbónico y los demás principios que deben ser arrojados al exterior, calentándose en razon á su contacto con los hogares termógenos y estableciendo el equilibrio en razon á su incesante movimiento. No queremos decir con esto que la sangre no sea alguna vez asiento de combustiones, pues en ciertos casos puede ser una fuente de produccion de calor. Conocida la cuestion de la produccion del calor animal, vamos á estudiar ahora la de su pérdida.

El organismo humano, como todos los demás cuerpos de la naturaleza, posee la propiedad de irradiacion, la cual se cumple segun la ley de Newton; es decir, que la cantidad de calor perdido es proporcional á la diferencia térmica entre el organismo y el medio ambiente. Esta propiedad ejerce su accion en la superficie de todo el cuerpo, siendo tanto más enérgica cuanto más grande sea aquella diferencia; la temperatura del medio ambiente y el estado de agitacion de la atmósfera, renovando rápidamente las capas de aire que están en contacto con el organismo serán pues dos importantes causas de pérdida de calor.

Otra importante pérdida del calor animal ocasiona la



evaporacion lenta del líquido que se produce en todas las partes que están en contacto con el exterior, pues es un fenómeno muy conocido que al pasar el agua del estado líquido al estado de vapor absorbe una gran cantidad de calórico. En el hombre esta evaporacion se verifica en la superficie cutánea y pulmonar, y por lo tanto de ellas sacará el agua el calor necesario para pasar al estado de vapor. Segun las experiencias de Lavoissier y Seguin, en los climas templados se pierde en la superficie de la piel durante las veinticuatro horas un kilogramo de vapor, que necesita para evaporarse 26 unidades de calor: por otra parte, el aire inspirado no contiene más que 2,362 gramos de vapor de agua, y segun las experiencias de Gavarret en el momento de su salida del pulmon contiene 21,985 gramos de vapor: esta diferencia de 19,985 gramos necesita una cantidad igual á 12,13 calorías.

Expuesto antes que el hombre en el estado fisiológico mantiene su temperatura casi independiente del medio en que vive, fácil es comprender que esta constancia no puede mantenerse sino por una especie de equilibrio entre la produccion y las pérdidas, y que este equilibrio supone un aparato regularizador de la produccion y del reparto del calórico en el organismo cuyo aparato debemos buscar en el sistema nervioso.

Chossat y Brodie describieron por medio de experiencias y de hechos clínicos la influencia del sistema nervioso sobre el calor animal, haciendo ver que las lesiones de la médula espinal pueden elevar la temperatura. Los experimentos de Montegazza y de Naumann, comprobados por Heindenhain, han probado que el dolor es suficiente para hacer descender la temperatura. Este último autor procedía de la manera siguiente: despues de haber preparado los animales por medio del curare, á fin de que los movimientos no pudiesen elevar la temperatura, colocaba termómetros en el corazon izquierdo, en la vena cava y en el recto, excitando despues la parte central del nérvio ciático ó la

piel por medio del pincel de Duchenne, y notaba que la temperatura en el corazón era más elevada antes del experimento y que mientras duraba éste y después de él continuaba descendiendo, demostrando, pues, este hecho que las lesiones de los nervios sensitivos hacen descender la temperatura.

Budge, según parece, fué uno de los primeros autores que dirigieron sus experimentos hacia la médula espinal con objeto de buscar cuál era la región que producía modificaciones en la calorificación. Estirpando la región comprendida entre la séptima vértebra cervical y la tercera dorsal, notaba el aumento de temperatura en la cabeza, lo mismo que después de la sección del gran simpático.

Por otra parte, los experimentos de Brown Sequard, que practicaba la sección de la mitad lateral de la médula en su región dorsal, demostraron que esta sección seguía siempre un aumento de temperatura en la extremidad posterior del lado correspondiente. Cláudio Bernard había hecho notar que la sección de la médula en diversas regiones va acompañada siempre del descenso de la temperatura general, y que envolviendo á los animales en cuerpos malos conductores del calórico, se puede impedir este descenso térmico.

Nanyn y Quncke practicaron la sección y distribución de la médula en diversos animales, demostrando que esta sección tiene sobre la temperatura el doble efecto de exagerar las pérdidas, y aumentar el calor animal. Cuando no se tiene el cuidado de impedir las pérdidas, la temperatura desciende indudablemente; pero si se coloca á los animales en atmósfera de 26 á 30 grados, se la ve elevarse hasta 42 y 44 grados. Sin duda por no haber tenido aquel cuidado, notó siempre Pochoy un descenso térmico, y la elevación de temperatura de los casos clínicos de destrucción de la médula, observados por Brodie, Billroth y otros autores, debe referirse á la estación caliente en que aquellos casos se observaron, y á las cubiertas en que se envuelve á los

enfermos. La médula espinal, en suma, no parece tener otra influencia sobre la calorificación que la de estar recorrida por los nervios vaso-motores cuya sección trae consigo la parálisis de los músculos vasculares, no solo en la periferia, sino también en la profundidad de los tejidos. Desprendiéndose como consecuencia de esto que la temperatura de los animales se eleva en un medio caliente, mientras que desciende en uno frío, porque no pudiendo modificar el calibre de los vasos periféricos se encuentra privado del medio de modificar su temperatura.

Interesantes en extremo son las experiencias hechas sobre la médula oblongada, demostrando que en esta región del sistema nervioso es donde se producen los actos reguladores del calor animal. Tscheschichin observa una rápida elevación de la temperatura separando la médula oblongada de la parte posterior del puente de Varolio, siendo tal la ascensión térmica que en una media hora próximamente el calor sube desde  $39^{\circ}4$ , á  $40^{\circ}1$  y después de una hora á  $41^{\circ}2$ , acelerándose entonces de una manera considerable la respiración y los latidos cardiacos: después de dos horas el calor asciende á  $42^{\circ}6$ , presentándose entonces las convulsiones y la disnea, sucumbiendo enseguida el animal. De aquí deducía este autor la existencia en el encéfalo de algunos centros que tendrán la misión de moderar la actividad termógena de la médula espinal, y cesando por esta sección de obrar los centros moderadores sobre la médula, el poder termógeno de esta quedaría abandonado á sí mismo, siendo su consecuencia la elevación térmica general. Bruch y Günter, que repitieron las experiencias de Tscheschichin, separando la médula oblongada de la protuberancia cerebral, han notado igualmente el aumento de la temperatura. Por otra parte, estos autores han demostrado la misma elevación colocando agujas y dejándolas permanecer fijas en la región posterior de las partes laterales del puente de Varolio. Continuando Heindenhain sus experimentos sobre la influencia que tiene el sistema nervioso en la regulari-

zacion del calor animal, trata de determinar cuál es la region de los centros nerviosos que produce el descenso de temperatura, despues de la excitacion del nérvio ciático de que anteriormente hemos hablado. Para esto, despues de separar por medio de una incision la médula oblongada de la protuberancia cerebral, reproduce la excitacion del ciático y nota que lo mismo despues que antes de la lesion central, la temperatura desciende en la vena cava inferior. Este resultado demuestra que los centros cerebrales no tienen accion alguna sobre el calor animal. Sin embargo, si se separa el bulbo de la médula, la excitacion del ciático no produce el descenso de temperatura. De aqui se deduce que en la médula oblongada se produce el acto reflejo que partiendo de los nérvios sensitivos concurre al descenso térmico, y allí es por consiguiente donde se encuentra el centro regulador del calor animal. Las excitaciones producidas directamente sobre la médula oblongada producen el mismo efecto que las que obran sobre el nérvio ciático. En estos ultimos tiempos, Schreiber ha reproducido los experimentos de Tscheschichin y obtenido los mismos resultados, y de aqui el establecimiento de la hipótesis de la existencia de centros nerviosos, que presiden esencialmente á la produccion del calor animal: el mecanismo de la produccion de este calor será debido segun Tscheschichin á dos centros; el uno, productor de calor, situado en el bulbo, y el otro, regulador y moderador del primero, situado en el cerebro. Sin aceptar del todo esta hipótesis, debemos reconocer que en la médula oblongada se encuentra efectivamente un centro que obra sobre la temperatura; pero en nuestro concepto y participando de las ideas de Schot, de Nauheyn y Murri, este centro no es especial de la temperatura, sino que es la region de los centros de los nérvios vaso-motores. En efecto, analizando las experiencias de Tscheschichin, Bruck, Günter y Schreiber, se ve que la seccion que practican éstos autores entre el bulbo y la médula oblongada, destruye los centros de los nérvios

vaso-motores, que no ocupan en el encéfalo más que un espacio de cuatro milímetros y se encuentran situados precisamente en el sitio donde se produce la lesión. La excitación prolongada de estos centros, como lo practicaban Günter y Bruck produce la suspensión de su función fisiológica: desde este momento todos los capilares del organismo se encuentran paralizados, la producción del calor se aumenta en todos los tejidos, á pesar de las pérdidas que resultan de la dilatación de los vasos periféricos. Los experimentos de Heidenhain confirman esta manera de ver; la excitación de la médula, ya se verifique directamente, ya por medio del nervio ciático, produce la contracción de los vasos y disminuye los cambios entre la sangre y los tejidos. Estas ideas nos hacen, pues, rechazar la teoría de los centros especiales encargados de regularizar el calor animal, á pesar de las aserciones de Botkin.

Terminado el estudio de la influencia que tiene el sistema nervioso en la regularización del calor animal, vamos á ocuparnos de investigar cuál es el mecanismo productor de la fiebre.

Hasta la época en que la elevación del calor animal fue considerada como característica del proceso febril, las teorías de éste se encaminaban á interpretar la sucesión de los fenómenos clínicos; los autores buscaban el mecanismo febril en las perturbaciones del sistema nervioso, ó en el corazón, por el intermedio del pneumo-gástrico, ó bien en los nervios vasculares, como habia establecido Spiess. Para este autor, la fiebre consistia en una irritación de los nervios vasculares, que producian la contracción de los vasos periféricos, y de aquí el escalofrío; esta irritación iba seguida de una excitación simpática del corazón, que daba lugar al calor febril y al sudor como fenómenos de reacción. Cuando despues, numerosos trabajos clínicos demostraron la importancia que tiene el aumento térmico en la fiebre, se empezó á investigar á qué era debida esta elevación de la temperatura. Si se reflexiona un poco sobre esta cuestión, es

fácil ver que el aumento de aquella, acusado en la axila por el termómetro, puede ser interpretado de varias maneras. Desde luego puede admitirse muy bien que el calor general de la sangre no se aumente notablemente en las regiones profundas donde este calor puede permanecer fisiológico, debiéndose el aumento de temperatura acusado entonces por el termómetro al paso por esta region de una cantidad de sangre mayor que la normal, la que estableceria una especie de equilibrio térmico entre las regiones superficiales y las profundas; ó bien puede creerse que la elevacion de la temperatura en la fiebre es debida á la supresion ó disminucion de las pérdidas del calórico, fenómeno del que debe seguirse necesariamente un aumento de aquella, suponiendo la continuacion de la produccion del calor. Se puede aceptar tambien que la exageracion de la produccion de calórico es la causa del aumento térmico; y por último se puede considerar este hecho como el aumento de la produccion y la disminucion de la pérdida, marchando los dos fenómenos paralelamente. Estas son las principales ideas sobre que está basada la teoría de la fiebre.

Sabemos que la temperatura de la sangre no es la misma en las diferentes regiones del cuerpo, y que esta alcanza su maximun en el corazon derecho y en las arterias, descendiendo conforme se aproxima á la periferia; por lo tanto, para hallar la temperatura exacta de la sangre seria necesario que se midiese en el corazon derecho. Si se acepta como término medio el grado termométrico indicado en la axila, en la boca, ó en el recto, claro es que nada prueba que la elevacion de temperatura en estas regiones vaya seguida de una igual en el corazon derecho. Se puede admitir, pues, con Marey que durante la fiebre el termómetro se eleva en la axila, por que la temperatura se aproxima en ella á la de las partes centrales, y que la elevacion térmica consiste más bien en una nivelacion de la temperatura en los diferentes puntos de la economía que en aumento absoluto de calor. Ciertas circunstancias accesorias contri-

buyen al aumento de aquel. «Existe tambien un ligero aumento del calor central, que puede explicarse por la aceleracion de la circulacion.» Además las causas habituales de pérdidas térmicas están disminuidas en los febricitantes, en quienes «la piel seca no tiene, en la evaporacion del sudor, una de las fuentes de pérdida de calórico.» Segun Marey, que con Cláudio Bernard ha aplicado á la interpretacion de la fiebre los resultados de la seccion del gran simpático en el cuello, el calor febril es el resultado de la aceleracion de la circulacion, debida á la dilatacion de los vasos capilares. Para aquel autor el escalofrio y el calor son un fenómeno puramente nervioso en los accesos febriles: la palidez general y el escalofrio coinciden en el primer estadio con una tetanizacion de los músculos vasculares, consecutiva á una excitacion del gran simpático, y durante el calor la parálisis de los pequeños vasos realiza sobre toda la extension del sistema circulatorio los efectos de la seccion de este nervio, practicada en el cuello.

La doctrina de Marey no nos parece aplicable al proceso febril, á pesar de las experiencias de Cláudio Bernard, que demuestran una produccion de calor local despues de la seccion del gran simpático. El aumento de calor antes del escalofrio y el de urea en las orinas la hacen caer por su base; y la disminucion de las pérdidas de calórico no está demostrada de una manera evidente; durante el calor febril, en efecto, los vasos cutáneos están dilatados, y por consecuencia aumentada la irradiacion; además la aceleracion de la circulacion produce igualmente una gran pérdida de calor; por otra parte es difícil comprender que el calor pueda elevarse hasta 40°41 y aun 42° sin el concurso de una exaltacion considerable en la produccion de aquel.

La demostracion clínica de la elevacion de la temperatura durante la fiebre inspiró á Virchow una nueva teoría de este proceso. Para él la fiebre era el resultado de una combustion activa de las partes integrantes de la sangre; pero esta combustion se deriva de una causa especial que no

puede buscarse en otra parte que en el sistema nervioso. Traube, fundándose en que las personas sometidas á trabajos violentos y los gotosos sometidos á una alimentacion nitrogenada y en general muy abundante, arrojan una gran cantidad de urea y de materias extractivas, dedujo que la elevacion de la temperatura en la fiebre no era debida á una combustion exagerada de los elementos anatómicos sino á la disminucion de las pérdidas del calor, bastando solo que haya retencion de esta disminucion de las pérdidas; y atribuye esta disminucion á la contraccion espasmódica de los pequeños vasos de la periferia. Esta doctrina fué defendida por Senator, y modernamente por Hüter, quien cree que en vez del espasmo de las arteriolas cutáneas en que Traube funda su teoría, la disminucion de las pérdidas es debida á la obliteracion de cierto número de vasos capilares.

Para demostrar este aserto y fundándose en que el organismo posee dos superficies de evaporacion, que son la piel y los pulmones, y que cuanta menor sangre circule por ellos menor será la pérdida de calor, siguiéndose necesariamente una elevacion en la temperatura general, ideó inyectar sustancias pútridas en las ranas, y encontró que producian la obliteracion de los pequeños vasos del pulmon por medio de glóbulos blancos, y bacterias.

Esta doctrina solo seria aplicable al estudio del escalofrio, en el cual efectivamente hay contraccion de los vasos periféricos; pero los casos observados en clínica demuestran que durante la fiebre las pérdidas de calor son tan considerables, por lo ménos, como en el estado normal. La rubicundez de la piel y la sensacion de calor que da al tacto, demuestran que la sangre circula con abundancia; y si se aproximan termómetros á igual distancia de la superficie de la piel de dos individuos, el uno atacado de fiebre y otro sano, se ve que el que está en relacion con el febricitante sube mucho más aprisa que el otro; hechos todos que demuestran que no hay disminucion de las pérdidas de calor en la piel. Las de la superficie pulmonal estan relacionadas



con el número de inspiraciones, y varían tanto como éstas: pero sabemos que casi siempre están aumentadas durante este proceso morboso.

Los experimentos hechos para comprobar la doctrina de Traube han demostrado que en el proceso febril hay realmente aumento en las pérdidas térmicas y que éstas van acompañadas de una exageración en la producción de calórico, demostrada por el aumento de los productos de la combustión, encontrados ya en las orinas ya en la exhalación pulmonar. Está demostrado, pues, que la elevación de temperatura en la fiebre no proviene de la supresión de las pérdidas sino que es debida á la hiperproducción de calor en el organismo.

Varios autores, y más especialmente Liebermeister, se muestran partidarios de esta última doctrina: para ellos la fiebre es producida por el aumento de calor creado en el seno del organismo, reconociendo por causa la excesiva actividad de las combustiones internas, representando la urea y demás principios extractivos de las orinas y el ácido carbónico de la exhalación pulmonar, las verdaderas cenizas del incendio febril. Para Liebermeister tiene poca importancia la influencia del sistema nervioso sobre el proceso febril, puesto que él cree que las condiciones que presiden á la regularización del calor animal son parecidas en el hombre sano y en el febricitante.

Ciertos hechos sin embargo demuestran que el aumento de las combustiones orgánicas no es la sola causa productora de la fiebre, pues el calor producido artificialmente no persiste; sabemos que una comida abundante ó violentos esfuerzos musculares, hacen subir la cifra térmica por encima de la normal; pero este calor no es duradero, y bien pronto el aumento de las pérdidas producido por la aceleración de la respiración y por el paso de una gran cantidad de sangre por la periferia hacen volver el calor á la cifra fisiológica. Hay además afecciones, como la diabetes y la poliuria, en que se producen enormes pérdidas de urea y de

principios extractivos sin que se altere notablemente la cifra térmica. Estos hechos demostraron que la fiebre no puede considerarse como el solo resultado de la exageracion de las combustiones, procurándose entonces demostrar que una influencia nerviosa modificada en su funcion fisiológica, impedia que la regularizacion del calor se verificase como en el estado normal, y producía la retencion de calor en el organismo. Los experimentos de Tscheschichin, Heindenhein, Nanyin y Quncke, que, como ya sabemos, dieron por resultado el establecimiento de la hipótesis de la existencia de un centro regulador del calor animal, inclinaron entonces y principalmente á estos autores á creer que durante la fiebre, este centro dejaba de funcionar, debiendo referirse la acumulacion del calor á la debilidad funcional de este centro, producida ya por un acto reflejo, ya más comunmente por una intoxicacion de la sangre.

Este centro debe considerarse efectivamente como una válvula de seguridad que en el estado normal deje escapar por los vasos periféricos el calor producido; y cesando de funcionar durante la fiebre permita la acumulacion de calórico.

La teoría mista, que considera la elevacion de temperatura como el resultado de la exageracion de las combustiones y de una retencion relativa de calor, merece fijemos en ella nuestra atencion. Pero si se rechaza la hipótesis de un centro regulador de la temperatura, hay que buscar la causa de la retencion del calor en una perturbacion de la inervacion del gran simpático. Esta retencion no puede ser producida por la dilatacion de los pequeños vasos, puesto que en semejante estado las pérdidas están considerablemente aumentadas en la periferia donde la sangre viene á enfriarse constantemente, y por lo tanto no puede tratarse de una simple parálisis vaso-motriz. La observacion clínica nos enseña que durante el proceso febril cesa la regularizacion de las combustiones internas; que la pérdida de calórico no está relacionada con la produccion, y que hay

un desequilibrio entre los dos factores de la temperatura animal.

Los experimentos de Senator, practicados sobre perros y conejos á quienes se les produce la fiebre por medio de inyecciones de sustancias pirógenas, demuestran la realidad de la perturbacion del gran simpático; puesto que si se examina la oreja de aquellos, bien á la simple vista, ya con la ayuda de un lente, se ve que durante el frio los vasos estan considerablemente contraidos y durante el estadio de calor se los ve unas veces muy dilatados y animados de fuertes pulsaciones y otras por el contrario tan retraidos, que el órgano parece estar completamente anémico. Segun esto, parece indudable, como ha demostrado Schiff, que las contracciones rítmicas de las arteriolas están notablemente aumentadas durante la fiebre. Heindenhain y Senator creen que esta sobreexcitacion de los nérvios vaso-motores existe en toda la superficie del cuerpo; y por lo mismo, que no hay parálisis ni tétanos vascular. Por lo tanto, la retencion del calor febril, producida realmente por la exageracion de las combustiones orgánicas, será debida á las contracciones pasajeras de los pequeños vasos; prueba de que aquella es debida á una perturbacion en la inervacion del gran simpático.

Para terminar, nos resta saber cuáles son las sustancias quimicas que se queman durante el proceso febril. Los análisis de la sangre practicados por Becquerel y Rodier nos demuestran la disminucion de la albúmina en este líquido; el aumento de urea y de materias extractivas de la orina nos prueba la destruccion de una gran parte de materias nitrogenadas; Senator deduce de sus experimentos que durante la fiebre hay destruccion de los principios albuminoideos, mientras que las sustancias hidrocarbonadas son poco atacadas; y Liebermeister ha notado que durante la fiebre la cantidad de ácido carbónico exalada es bastante mayor que en el estado normal. Los experimentos de Coze y Feltz demuestran la destruccion de la glucosa durante el

proceso febril, y el adelgazamiento ó sea la destruccion de la grasa es un hecho muy conocido, demostrando todo esto que el calor febril es el resultado de la combustion de todos los principios del organismo y que hay una verdadera autofagia en este proceso. La fiebre debe considerarse pues como el resultado de las combustiones orgánicas y la retencion del calor á consecuencia de una perturbacion funcional del gran simpático.

Vemos que, segun todos estos trabajos modernos, la fiebre debe considerarse como la miraban los antiguos. Los trabajos de Chomel, Audral Bouillaud y Gavarret, echaron las bases para el estudio científico de este proceso; los de Roger y Demarquay, seguidos de los de Bærensprung, Traube, Vunderlich y Hirtz demostraron la veracidad de la doctrina de Hipócrates y de Galeno, y los de Nanyu, Traube, Libermeister y Senator la confirmaron. Apoyándonos en estos trabajos creemos poder aceptar la definicion moderna de este proceso: «La fiebre está constituida por la elevacion durable de la temperatura animal. Esta es la de Jacoud Hirtz y Botkin y la de la mayor parte de los que recientemente se han dedicado á este estudio: siendo tal su exactitud, que, abstraccion hecha del pulso, no solo en la elevacion de temperatura debemos ver el signo, sino que el grado de esta elevacion nos da la medida de la intensidad del proceso, y su marcha nos permite en la mayoría de los casos juzgar de su origen y naturaleza.