

MEMORIA

PRESENTADA

PARA LA SOLEMNE RECEPCION

DEL GRADO DE DOCTOR

EN LA FACULTAD DE MEDICINA

DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL

POR EL LICENCIADO

D. LEON CORRAL Y MAESTRO,

AYUDANTE DISECTOR DE LA DE VALLADOLID.



BURGOS.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE P. POLO.

1876

MEMORIA

PRESENTADA

PARA LA SOLEMNE RECEPCION

DEL GRADO DE DOCTOR

EN LA FACULTAD DE MEDICINA

DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL

POR EL LICENCIADO

D. LEON CORRAL Y MAESTRO,

AYUDANTE DISECTOR DE LA DE VALLADOLID.



BURGOS.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE P. POLO.

1876

+ 168399
C 71217362
R. 202002

SOBRE LA IMPORTANCIA Y FINES DE LA
NUTRICION.

Dios impuso á sus criaturas leyes muy sencillas y generales; y el gran secreto de su omnipotencia está en la multiplicacion indefinida de los efectos por medio de causas simplicísimas.

M.

ILMO. SR.:

El punto cuyo desarrollo tengo el honor de someter á vuestra ilustrada consideracion es uno de los mas importantes, de los mas difíciles, y casi me atreveria á decir de los menos estudiados en las ciencias de la vida; y acometer tamaña empresa una persona de mi insignificante valer, ante tan esclarecidos varones, y con ocasion de un acto tan solemne, supone á primera vista, si no una temeridad insensata, una vana é injustificable presuncion.

Permitidme, pues, que antes de todo atenue en parte estos severos cargos, que al parecer con tan sobrada razon podriais dirigirme.

Nunca me impuso tanto la extrema debilidad de mis fuerzas, jamás gritó tan alto la conciencia de mi pequeñez y

naderia como en el difícil momento de elegir tema para este acto, que completa mi carrera científica; pero como en medio de tal turbacion no acertase á encontrar en el vastísimo campo de la Medicina un objeto que, en relacion con la escasez de mis dotes, fuese, por otra parte, digno de vuestra elevada atencion, abrumado por lo ineludible del compromiso y en la imposibilidad de responder simultaneamente á estas dos necesidades, quise prescindir de mí mismo, olvidando el precepto de Horacio, que pesaba sobre mí con severa rigidez. Sea pues el atrevimiento, si os place, compañero una vez mas de la ignorancia; pero concédaseme siquiera el mérito de proceder con íntimo convencimiento de ello.

Quise hablaros de la nutricion; pero, á la manera de los espíritus poco experimentados, abordé la cuestion por el lado que acaso menos accesible presenta, y temo que, como sucede siempre en los escollos, en que la razon zozobra, la imaginacion se la adelante mas de una vez en perjuicio y menoscabo de sus derechos.

Bien hubiera deseado exponeros la nutricion como es en sí, detallando con la importancia que se merece el cambio íntimo que la representa allá en el seno de los órganos, pero desgraciadamente es asunto reservado á la mas rigurosa observacion, y poseemos solo elementos muy incompletos todavía para basar sobre ellos una doctrina con la solidez que su indole exige; por eso me contentaré con expresar de la mejor manera que pueda el palpitante interés de que es objeto en la naturaleza, para buscar luego la causa final á que necesariamente responden sus actos.

Voy pues á ocuparme, contando con vuestra acostumbrada benevolencia, DE LA NUTRICION, DE SU IMPORTANCIA Y DE SUS FINES.

En los primeros tiempos de la Medicina, cuando la ciencia fisiológica apenas habia conseguido sentar sus bases rudimentarias, cuando se desconocian hasta los mas groseros detalles del funcionalismo orgánico, y solo se poseían de él algunas nociones superficiales é incompletas, las funciones del organismo debian aparecer aisladas é inconexas y siguiendo cada una un fin particular, asignado siempre con alguna arbitrariedad, á falta de hechos bien observados donde apoyarle científicamente. Y sin embargo, influidos por una filosofia, que después se ha querido relegar al olvido con demasiada injusticia, y colocados atrevidamente en un terreno meramente conjetural, los amantes del saber establecian agrupaciones en los actos de la vida, y se hablaba ya con insistencia de la *vida vegetativa*.

Mucho tiempo hubo de transcurrir hasta que la experiencia demostrara cumplidamente estas aventuradas aseveraciones. A medida que se ha profundizado el estudio de la vida, se ha echado de ver las relaciones que unen entre sí á algunas de sus funciones, su dependencia y subordinacion y el enlace general que todas presentan: esa reciprocidad ó mutua determinacion que indicaba ya Hipócrates, y que tanta dificultad debió ofrecer en un principio para la division verdaderamente científica de los fenómenos del organismo. Pero al fin esta pudo realizarse; separáronse con mas ó menos naturalidad los actos de la vida bajo el nombre de funciones, y estas se reunieron á su vez en grandes grupos: funciones de nutricion, de relacion y de reproduccion, armonizándolas lo mejor posible con las antiguas doctrinas. De estos tres órdenes de funciones se concedió desde luego el primer lugar á las de nutricion, porque todo inducía á creer que eran la base fundamental de todas las demás. Así es en efecto, y el tiempo vino á confirmar mas y mas el valor de esta gran verdad: sin funciones de nutricion, no se concibe la existencia de las de relacion y de reproduccion.

Pero las funciones de nutricion ó vida vegetativa parecen encaminadas á una renovacion de la materia en todos ó la mayor parte de los órganos de la economia; y este acto, que considerado en abstracto se llama movimiento nutritivo ó *nutricion* propiamente dicha, se está verificando sin cesar. El

cuerpo humano, según la feliz comparación de Richerand, se asemeja al navío de Teseo, tan averiado y reformado durante su viage, que al regresar al puerto de donde saliera no conservaba una sola pieza de las que habían servido para su construcción primitiva. Todo se gasta y se renueva de la misma manera en el organismo; y esa extraña metamorfosis por que sin cesar atravesamos constituye sin duda el acto más universal de la naturaleza orgánica. Desde el hombre hasta el más ínfimo ser de la escala zoológica, y, aunque con caracteres muy distintos, hasta el último del reino vegetal, donde quiera que haya una organización allí habrá también una necesidad de que la nutrición se verifique; y desde el primer instante de la vida hasta que el individuo muere tendrá lugar de una manera continuada, sin que sea posible interrupción alguna. Estos dos caracteres, que ningún otro acto de la vida presenta, le dan desde el primer momento una importancia suprema; y no se por qué, cuando tanto se ha buscado la esencia de la vida, y cuando tantos delirios ha costado la invención de ese soñado ideal, no han parado mientes los fisiólogos en ese movimiento, que existe siempre con la vida y sin el que la vida no existe. Y sin embargo, cuando se ha comprendido que todos los fenómenos del organismo pueden sufrir interrupciones más ó menos graves compatibles con la vida, y buscando uno constantemente necesario, que por sí solo la caracterice, se ha recurrido á la nutrición y se ha definido la muerte parcial ó general por la abolición de este acto, se ha dado una prueba palmaria del convencimiento profundo que se tenía de su importancia y necesidad.

Para hacer esta aun más palpable y facilitar más mi objeto, no puedo dispensarme de recorrer, siquiera de una manera rápida y general, los actos agrupados bajo el título de funciones de nutrición en los animales, estudiando su profunda significación y haciendo resaltar en todos ellos los cuidados prolijos con que se asegura la renovación de la materia, fin próximo á que todos se dirigen. No siendo fundamentales las variaciones que presentan en los diversos animales, al estudiarlos elegiré como tipo al hombre, en el que se elevan al desarrollo más completo y armónico que la naturaleza puede alcanzar.

Hallamos en primer lugar una función común á los vegetales, la absorción, que, permitiendo franco acceso á la materia en el interior del ser orgánico, inicia hasta cierto punto la serie de actos importantes que constituyen su vida nutritiva, pero con una diferencia característica en los dos reinos. Los vegetales se apoderan directamente de sustancias inorgánicas en formas sencillas, binarias en su mayor parte, que luego han de organizar y transformar al menos en compuestos ternarios: no es otra cosa su vida. Pero el reino animal, que ha menester para nutrirse de sustancias de composición más complicada, porque así lo exige sin duda el diferente destino que en él tienen estas funciones, no las halla preparadas para la absorción y necesita que sufran modificaciones previas que las reduzcan á una forma sencilla y fácilmente absorbible. Y este es el objeto de la digestión, admirable trabajo de laboratorio que hallamos exclusivamente en el animal como preliminar indispensable de la absorción. A través de una serie de cambios, que poco á poco han llegado al dominio de la ciencia, y bajo la influencia no bien conocida de ciertas sustancias que se llaman fermentos, la digestión transforma la parte útil de los alimentos en un líquido compuesto de glucosa, albuminosa, grasa, agua y sales, cuya potencia osmótica ha adquirido notable preponderancia sobre la de la sangre, y le presenta así para la absorción á los finísimos apéndices que, naciendo en la mucosa del tubo digestivo y en continuidad con los grandes sistemas vasculares, venoso y linfático, representan fielmente en el animal las humildes raíces de la planta.

Mientras esto sucede en el aparato gastro-intestinal, otra absorción de un orden muy distinto tiene lugar en la superficie interna de los alveolos del pulmón, y de un modo mucho más imperfecto en la piel. Y si en las vellosidades y repliegues del intestino vemos multiplicarse de una manera admirable la extensión de una superficie absorbente en un espacio relativamente tan pequeño, no se concibe ya medio más ingenioso para aumentarla que la disposición en celdillas del parenquima de los pulmones. El oxígeno de la atmósfera introducido mecánicamente en este vasto aparato, atraviesa sin dificultad la delgadísima membrana que le separa de la sangre, y corre arrebatado por los hematies hasta los últimos confines de

la economía á desempeñar uno de los papeles mas importantes en la vida vegetativa. Tambien en la piel tiene lugar una absorcion del oxígeno del aire, pero las condiciones mas desfavorables en que se efectúa la separan mucho en orden de importancia de la anterior.

Así penetran en el organismo, en virtud de la ósmosis, los materiales que han de realizar en él las oxidaciones de la nutricion. Instintos sabiamente dispuestos dan el grito de alarma cuando estos actos no se ejecutan con la constancia y regularidad que piden las necesidades del mismo, y muy especialmente la respiracion no puede suspenderse ni por leves instantes sin gravísimo peligro de muerte; porque si los depósitos preventivos de grasa ó la trama misma de los organos, sufriendo un deterioro prematuro, pueden sustituir por algun tiempo á la absorcion digestiva, suministrando elementos á las combustiones orgánicas, el oxígeno, que es su segundo factor, no puede proporcionarse por el individuo sin recurrir al ambiente por medio de la respiracion. El receptáculo ó depósito donde provisionalmente se alojan no solo estos elementos, venidos del exterior por caminos tan diferentes, sinó los despojos mismos del sólido metamorfoseado, que luego han de ser eliminados como inútiles ó perjudiciales, está constituido por la sangre, liquido que al mismo tiempo les sirve de medio de transporte. Un motor mas sencillo y mas perfecto que cuantos ha ideado la industriosa inteligencia del hombre sostiene la sangre en continuo movimiento en su sistema de tubos, haciéndola recorrer en poco tiempo los sitios mas apartados de la economía; de este modo se facilita el cambio de materia entre los órganos y el exterior.

Hasta aqui observamos con satisfaccion que el hombre ha logrado sorprender á costa de largos y afanosos estudios el problema de las funciones vegetativas; todo se encuentra ya dispuesto para la nutricion, y solo nos resta conocer el sitio y forma cómo esta se verifica. Desgraciadamente, empezando por la parte anatómica y terminando por la fisiológica de este acto, esto es, empezando por el modo como se encuentran conecionados los últimos capilares sanguíneos, las raicillas de los linfáticos, los canaliculos intracelulares y los elementos propios del sólido, variables segun la naturaleza de este, y terminando

por la manera íntima de efectuarse entre unos y otros eso que, á falta de palabra mas expresiva, llamamos movimiento nutritivo, solo encontramos después de muchos trabajos, llevados á cabo con profundo celo é inconcebible paciencia, algun rastro de luz entre muchas confusiones y oscuridades.

Nada hace á mi propósito exponer las opiniones modernamente emitidas para resolver estas cuestiones; por otra parte, las mas probables distan todavia mucho de una rigurosa demostracion. Por eso, sirviéndome solo de algunos datos que ellas ofrecen, y dejándome llevar de una ligera abstraccion, consideraré como factores obligados del acto nutritivo, sea el que quiera el punto donde se verifique, *una célula y un líquido*, este en continuidad con el que llena el sistema vascular.

En cuanto á la célula, como último elemento morfológico en que se halla detenido hoy el análisis anatómico, personifica en la histología moderna el sólido, el parenquima, la trama primordial de los organismos, siendo por lo tanto el término de la vida vegetativa y el principio de la vida animal, que en ella se reunen y *confunden*. Y como gozan además de la facultad tan necesaria de reproducirse, las pequeñas mónadas del microcosmos orgánico pueden considerarse desde luego como organismos elementales, que en su exiguo volúmen presentan los tres órdenes de funciones que constituyen la vida de los organismos superiores ó mas complicados. El cambio molecular, que ellas determinan y realizan á la manera de un fermento, no es otra cosa, estudiado bajo el punto de vista químico, que una *oxidacion* de las sustancias llegadas del exterior, que por algun tiempo forman parte de su estroma, y sufriendo luego una oxidacion mas avanzada vuelven á ser depositadas en la sangre, que las abandona en la naturaleza.

Hay tambien algunas reducciones en el animal, pero muy limitadas y sin importancia apenas, porque tienen el mismo asiento y están encubiertas por la preponderancia de aquellas. Se ve, por ejemplo, entre los productos de oxidacion de las sustancias albuminoideas algunos que no solo tienen una gran cantidad de oxígeno, sinó que hasta son mas ricos en nitrógeno que los cuerpos de donde se derivan. Esto prueba que el albuminoide se desdobló antes de oxidarse, y efectivamente nos dan ejemplo de este desdoblamiento muchos órganos en los que

vemos formarse simultáneamente al lado de un cuerpo muy azoado otro no azoado, como la materia glicógena y el ácido colálico en el hígado, la inosita y el ácido láctico en los músculos, etc. Por otra parte, en la trasformacion grasosa de las células, las grasas y otros cuerpos no azoados que en ella se producen deben probablemente su existencia á los albuminoides del protoplasma. Explicanse bastante bien estos desdoblamientos admitiendo que las sustancias proteicas resultan de la union de un cuerpo azoado con otro no azoado, elementos que, segun Pasteur, tienen que existir indispensablemente para su formacion; y nada mas fácil de concebir, segun esto, que su disociacion, debida á cualquiera causa, si no es á la falta de vitalidad, porque parece que la muerte de la célula, cuando no viene la descomposicion pútrida, es la degeneracion grasosa. Además, si, como se admite generalmente, los hidrocarbonados se trasforman en grasas en las células animales, esto no podrá suceder sin un fenómeno combinado de oxidacion y desoxidacion. Tales son los pocos casos que se citan de reducciones animales, que no dejan en libertad oxígeno como las células vegetales, y cuyos productos son muy frecuentemente quemados en seguida de su aparicion. Las células del organismo animal son por lo tanto células de oxidacion por excelencia, y esta oxidacion el hecho mas culminante de su nutricion y el único que debe tomarse en cuenta al tratar de deducir consecuencias trascendentales.

Cuando pues la materia ha constituido por un tiempo dado la célula del cerebro, el tubo nervioso, la fibrilla del músculo ó el acini de la glándula, el oxígeno conducido por los glóbulos la modifica aun mas profundamente, y una nueva fase, fase de destruccion y de muerte *orgánica* empieza para su existencia. Separada del tejido y abandonada en la sangre, busca sus emunctorios particulares para salir del individuo; y trasformándose todavía, de oxidacion en oxidacion, como si dijéramos de peldaño en peldaño, descende de las alturas de la mas complicada organizacion al humilde puesto que primitivamente ocupara en el mundo inorgánico. Pero durante el corto tiempo que ha de compartir todavía la vida del organismo, su existencia no ha de ser inútil, y su misma eliminacion será aprovechada con usura, bien para permitir y facilitar la entrada de

la materia que del exterior viene á sustituirla, bien para satisfacer alguna otra necesidad importante *de la nutrición*. De aquí se deduce que no hay, propiamente hablando, funciones de desasimilacion en los organismos; unas mismas funciones llevan á cabo simultáneamente y con la mayor armonía la asimilacion y desasimilacion de la materia, cuando mas la excrecion de la orina sería el único acto que haria hoy excepcion á esta regla.

El ácido carbónico, que es el producto formado con mas abundancia en las oxidaciones nutritivas, se une en seguida íntimamente al plasma sanguíneo bajo las influencias combinadas de su alcalinidad y el aumento considerable de presion que él sufre en el sistema capilar general, y en esta forma es trasportado en las oleadas de sangre venosa á las superficies respiratorias, donde, disminuyendo la presion, queda en libertad, no sin que sea necesario, en opinion de algunos, la presencia de un ácido que le desaloje, como los ácidos láctico y acético ó el supuesto ácido pnéumico de Robin y Verdeil. Sea de esto lo que quiera, lo cierto es que, acompañado de vapor acuoso y una pequeña cantidad de azoe, atraviesa la tenue cubierta que le separa de la atmósfera, determinando al salir la entrada del oxígeno que mide y regula segun las necesidades de la economía por un sencillísimo cambio completamente sometido á las leyes de la ósmosis. La sangre está *arterializada* y es otra vez apta para la vida, porque, además de haberse desprendido del ácido carbónico, arrastra ya fijado en sus hematies el precioso oxígeno, y ha recogido durante su curso por el sistema venoso las sustancias procedentes de una nueva absorcion digestiva, modo ordinario de entrada, segun hemos visto, de las materias combustibles.

Después que desde los mas remotos confines del organismo ha confluído toda la sangre al aparato pulmonar para satisfacer en el acto respiratorio una de sus mas apremiantes necesidades, al recorrer su antiguo camino, conduciendo materiales para las nuevas oxidaciones, va depositando sucesivamente en los aparatos secretores los demás despojos que habia recibido con el ácido carbónico. La urea y el ácido úrico, los ácidos bílicos, los del sudor y los del jugo gástrico, con mas ciertas sustancias proteicas, que hacen de fermentos en los lí-

quidos auxiliares de la digestion, son los principales productos eliminables que, disueltos con una cantidad variable de sales en un vehículo acuoso, forman los líquidos de secrecion, que tanta importancia tienen aun en las funciones de la economía.

Así se verifican las funciones vegetativas durante una gran parte de la vida del individuo. Sucede tambien que en épocas determinadas la materia se fija en los órganos de un modo mas estable, ó contribuye á formar nuevos individuos; esto tiene lugar en el periodo de crecimiento y durante las funciones de reproduccion; pero en último término la materia se desasimila de la misma manera, y el procedimiento ordinario apenas sufre una pequeña modificacion temporal.

Si abandonando ahora este punto de vista general intentásemos precisar los detalles de estos cambios morfológicos y químicos, las relaciones de tiempo y lugar que los enlazan, y otra multitud de cuestiones mas ó menos accesorias, los obstáculos que se ofrecieran á nuestra marcha serian todavia insuperables. Cualquiera ve aquí una infinidad de puntos de difícil resolucion, y que con otros muchos han de sostener por largo tiempo nuestra curiosidad en una agitacion continúa. Pero conocemos con toda exactitud los dos extremos del gran problema de la nutricion, es decir, la composicion química de las sustancias que entran en la sangre por las absorciones digestiva y respiratoria, y la de las que se eliminan al exterior por la via de las secreciones y exhalaciones; podemos comprobar diariamente el equilibrio que existe entre la entrada de las unas y la salida de las otras en el estado fisiológico perfecto y fuera de ciertas fases de la vida en que el individuo atiende á su crecimiento ó reproduccion; y, finalmente, sabemos sin género alguno de duda que el cambio de materia que se realiza entre el individuo y el mundo que le rodea es *incesante*, y no otra cosa en definitiva que una perpetua oxidacion que convierte las grasas, los hidrocarbonados y los albuminóides tomados del reino vegetal, bien directamente, bien en las carnes del animal herbívoro, en sustancias que al cabo vienen á parar en agua, ácido carbónico y amoniaco. En nuestra rápida ojeada por estas funciones hemos visto tambien los procedimientos generales de que el organismo se vale para satisfacer las necesidades de la nutricion; en todos sus actos, al par que una pre-

vision y sabiduría sin límites, se destaca con toda claridad el fin único á que todos se dirigen de un modo regular y armónico: la renovacion de la materia, sinó en todos, en los aparatos mas activos de la vida; nada hay en ellos que parezca encaminarse á un fin diferente, y cada adelanto de las ciencias fisiológicas viene á arrojar una luz vivísima sobre esta comun finalidad.

Por eso las llamadas funciones de nutricion no deben tener otra significacion que la de actos preliminares ó complementarios del acto nutritivo por excelencia, que reasume en sí toda la vida vegetativa.

Debía ahora decir cuatro palabras acerca del origen de los materiales de que se sirve el animal para su nutricion, y esto hace necesario que os hable de otra division del imperio orgánico, del reino vegetal, que se nutre tambien, y cuya vida guarda estrecha relacion con la de aquel.

Si nos fijamos en los cuatro elementos principales que constituyen su organizacion, oxígeno, carbono, hidrógeno y nitrógeno, los mas movibles y que parecen caracterizar todas las producciones orgánicas, hallamos que, no creándolos la planta, tiene necesariamente que recibirlos del exterior, unos de las aguas ó del suelo donde nace, otros de la atmósfera que la rodea, y siempre en formas sencillas, que ella modifica dando lugar á combinaciones mas complicadas, que gozan ya de los atributos de la organizacion. Sus partes verdes, bajo la accion de la luz, descomponen el ácido carbónico, tan abundante en la atmósfera, reteniendo con avidez el carbono y dejando libre el oxígeno; por sus raíces se absorve el agua, que además de desempeñar un papel importante como vehículo de una infinidad de sustancias, se descompone tambien en parte, cual un verdadero alimento, que suministra el hidrógeno y una parte de su oxígeno, mientras que otra se desprende; y, finalmente, el nitrógeno proviene de los nitratos y compuestos amoniacales del suelo por un fenómeno análogo de reduccion, debiéndose á Schœnbein la demostracion importante de que estas sustancias azoadas deben su existencia, prescindiendo de las fermentaciones orgánicas, á las combustiones y fenómenos atmosféricos.

solo los vegetales, que descomponen el ácido carbónico, desprendiendo el oxígeno, pudieron vivir sobre ella, y su desarrollo tan eminentemente favorecido por las circunstancias que les rodeaban fué efectivamente prodigioso. Ellos cambiaron muy pronto la composición de la atmósfera empobreciéndola en carbono y enriqueciéndola en oxígeno, dejándola tan impropia para su vida, como apta para la del reino animal; y entonces esta vegetación, exhausta ya de fuerzas, quedó sin duda en gran parte sepultada con su riqueza en carbono en uno de los cataclismos que renovaron la superficie del globo. El reino animal tenía ya preparado el terreno, y no había de tardar en aparecer; pero no habría hallado con que alimentarse, y muy pronto hubiera tornado á modificarse la composición del aire, haciendo imposible su vida, si una vegetación, pobre y raquílica comparada con la anterior, pero suficientemente bastante para su nuevo objeto, no hubiese quedado representada en el reino vegetal que hoy conocemos.

Y la verdad es que no podría ya cumplir mejor su misión: ella contrarresta de una manera poderosa las alteraciones que en el aire ocasiona la vida de los seres orgánicos animales, equilibrándolos y teniendo á valla su desarrollo mismo; ella descompone, pero con matemática exactitud, la misma cantidad de ácido carbónico que dejan excedente en la atmósfera las oxidaciones que en tan grande escala se realizan en la nutrición de los animales y en las fermentaciones, muy especialmente en la pútrida, que continúa la acción desorganizadora de aquellos, y las combustiones que el hombre emplea en su vida y sus artefactos. Tal se prueba por la composición de la atmósfera, igual y constante en todos los tiempos y países en que se ha podido investigar. Y no puede sorprendernos esta sabia regulación en los fenómenos químicos de los dos reinos, si consideramos que ella estriba en su existencia misma, no pudiendo uno de ellos aumentar ó disminuir sin que el otro aumente ó disminuya en la misma proporción.

El vegetal, pues, *en sus primeros momentos* pudo vivir y elaborar, á expensas de los elementos del suelo y del ambiente, los alimentos que habían de nutrir al animal á su aparición sobre el globo, y, como en la naturaleza nada muere, *en lo sucesivo* quedó encargado de recoger los restos del

animal, para volvérselos convertidos en oxígeno y alimentos, *comburente y combustible*, con los que pueda llevar á cabo el acto mas esencial de la vida. El ácido carbónico, agua y amoníaco, que constituyen los principales y definitivos productos de los animales, son precisamente los mismos que necesita y descompone el vegetal, que abandonando desde luego la mayor parte del oxígeno, retiene provisionalmente los demás cuerpos para ofrecérselos tambien mas adelante combinados en su glúten y su albúmina, en su azúcar y sus féculas. Tal es el círculo eterno que la materia recorre sometida á leyes preestablecidas, mientras la voluntad de Dios no retire su accion del universo.

¿Será pues aventurado afirmar, reasumiendo y enlazando entre sí estos importantísimos hechos, demostrados por una fria y severa induccion, que esa vegetacion preciosa que tanto embellece la morada del hombre, que mitiga á cada paso sus dolencias y tantos recursos suministra para su vida social, tiene como fin mucho mas superior, mucho mas elevado, *preparar y sostener las condiciones materiales del movimiento nutritivo de los animales y en último término del hombre mismo?* Porque, «como en el órden providencial existe el nido antes que los polluelos,» así la vida del hombre, idea que nos parece presidir en el altísimo y maravilloso plan de la creacion como primer designio del Omnipotente, debia encontrar preparadas y reunidas las condiciones que para su realizacion necesitaba.

Acaso pequen de sobrado atrevidas mis interpretaciones, pero en cambio no se me echará en cara que no veo en el mundo mas que el mundo, como tantos *sabios* que solo ven en ese gran libro el papel y los caracteres.

A grandes rasgos he trazado los fenómenos mas culminantes que presenta el movimiento nutritivo de las plantas, y tiempo es ya que vuelva á ocuparme del organismo animal.

Decía que era condicion indispensable para la vida el movimiento nutritivo; la muerte de la nutricion arrastra en pos de sí la muerte de todas las demás funciones. Estas son las de reproduccion y las de relacion: las primeras dependen íntimamente de aquella, y las de relacion ni se conciben ni se reali-

zan en un ser destituido de vida orgánica. Hay mas, la nutrición y la vida de relacion aparecen tan estrechamente ligadas en la vida de los organismos, que los golpes que tienen lugar en la una resuenan siempre de una manera fatal en la otra. El individuo en cuanto vive se encuentra enteramente supeditado al movimiento nutritivo, y los desórdenes de este son para él un manantial de trastornos y enfermedades.

Unos cuantos hechos pondrán mas de relieve esta verdad.

Figurémonos una mujer afectada de esa extraña enfermedad que llamamos clorosis. En virtud de causas no muy bien conocidas su sangre sufre una modificación que la incapacita para cumplir como debe su importante destino. Los glóbulos rojos, que conducían en su delicado estroma el oxígeno vital, han disminuido sensiblemente, ya por una destrucción exagerada, bien por una reparación insuficiente; quizá los pocos que sobreviven, y que debieran suplir á los demás en sus funciones, se hallan tambien enfermos y escasos en materia colorante; como consecuencia, el oxígeno no llega á los tejidos en cantidad bastante, las oxidaciones disminuyen y la nutrición general languidece. ¿Qué sucede en las funciones de la vida de relacion? ¿Conservan su imperio y energía en medio del desbarajuste y decaimiento de las nutritivas? No por cierto, la motilidad está sumamente afectada; la enferma experimenta un indecible cansancio al poner en actividad sus músculos, y el mas ligero trabajo la anonada. Las funciones del sistema nervioso no están menos debilitadas, si es en la armonía de sus actos donde ha de buscarse la fuerza y siempre el desorden ha de traducirse por debilidad. La pobre mujer se dice que está convertida en una verdadera sensitiva; y toda esta serie de trastornos, que acibaran la existencia de aquel organismo desfalleciente, parece ser, como dice Romberg, la súplica de los órganos, que imploran una sangre mas generosa.

Cuando, por el contrario, la nutrición se verifica de una manera suficiente y con toda regularidad, la vida de relacion disfruta de todo su poder y energía, y un equilibrio bien asegurado en los cambios de la materia protege eficazmente la armonía de las funciones. Los desórdenes de la nutrición son la causa mas frecuente de las enfermedades de los sistemas nervioso y muscular.

Pero donde se patentiza mas todavia el vínculo que une la vida vegetativa y la animal en el hombre, es en todos esos accidentes que hacen cesar bruscamente el movimiento nutritivo, como las hemorragias mortales, las asfixias con todas sus variedades, y las lesiones ó perturbaciones que detienen el movimiento de la sangre, casos que determinan siempre la muerte con espantosa rapidez; en todos ellos no es otra cosa que la cesacion definitiva de la nutricion la que detiene *ipso facto* las demás manifestaciones vitales y constituye propiamente la muerte real. Ese misterioso laboratorio de los parenquimas parece ser el último asilo donde la vida se cobija: cesan las manifestaciones de la inteligencia, enmudecen los instintos, faltan la sensibilidad y los movimientos; pero, mientras se conserve el acto nutritivo, todo puede aun recobrase, porque el individuo vive: si, por el contrario, la nutricion ha cesado de todo punto, inevitable es la muerte de todas las funciones: pronto sobreviene una alteracion en la textura de los órganos, y ni la antorcha de Prometeo volverá á encender la preciosa llama que se apagó ya para siempre.

Si es menos fácil de observar en puntos localizados de la economía esa especie de asincronismo, que hallamos entre la nutricion general y la vida de relación, no es porque deje de existir con los mismos caracteres. Sabemos que la nutrición general, cuando se manifiesta, sobreviene á las funciones animales, y que estas, en consecuencia, no pueden ser más que secundarias y dependientes de la primera. La nutrición general, en consecuencia, no puede ser más que la causa de la vida de relación, y no al contrario. La vida de relación, en consecuencia, no puede ser más que un efecto de la nutrición general, y no al contrario. La vida de relación, en consecuencia, no puede ser más que un efecto de la nutrición general, y no al contrario.

La verdad que en los animales formados de sangre fría la vida de los animales puede durar algún tiempo aun cuando esté impedida en ellos el flujo sanguíneo, pero ni este hecho ni la conservación de otras funciones animales en las mismas circunstancias puede invocarse siquiera como excepcion á la ley general; tal diferencia proviene de la lentitud extraordinaria con que se verifican en estos seres las oxidaciones nutritivas; pero que ellas, lentas ó rápidas, sencillas ó complicadas, son indispen-

sables para su vida de relacion, es indudable. Durará esta algun tiempo cuando aquellas hayan cesado, y no se encontrará esa simultaneidad de accion y de paresia que se observa en los hematermas en un grado tanto mas marcado cuanto mas rápido sea en su especie el movimiento de desasimilacion, pero un poco mas tarde todo cesará de la misma manera; y la experiencia comprueba exactamente estos resultados.

Pudiera tambien incurrirse aquí en error confundiendo la contraccion con la contractilidad, es decir, la facultad de contraerse un músculo *in actu*, ó solo *in potentia*, como diríamos en lenguaje escolástico. Es muy importante fijar bien esta diferencia y hacer con este motivo algunas reflexiones, que en ningun otro sitio podrian hallar mejor cabida.

Decia ya antes que para que el acto nutritivo tuviese lugar se necesita (prescindiendo de la accion reguladora del sistema nervioso) un sólido, dotado de textura especial, que representaba por la célula, y un líquido, que le lleve los materiales de asimilacion, y aleje los de desasimilacion, la sangre. Creo ya bastante demostrado que, cuando la sangre cuantitativa ó cualitativamente no está en condiciones para que la nutricion se efectue, al cesar esta, cesan con ella los actos de la vida de relacion, de que pudiera estar encargado el sólido. Ahora bien, no hay cuestion si la textura de este se ha alterado simultáneamente; pero en el caso de que permanezca normal, ¿puede volver la vida devolviéndole la sangre? La vida desaparece con la nutricion, pero ¿desaparece tambien *la aptitud para volver á ella*? No responderé directamente á pregunta de tanta trascendencia y planteada en esta forma, pero buscaré contestacion á ella de una manera indirecta. Mientras el sólido conserve su *forma* no es una parte muerta, y puede todavia volver á desempeñar su mision por importante que sea. Ejemplo tenemos en el músculo, que puede contraerse bajo ciertas condiciones despues de la muerte del individuo; en la conductibilidad del tubo nervioso, que puede volver despues de haber cesado por algun tiempo; y, finalmente, en los asfixiados vueltos á la vida por el oxígeno ó la respiracion artificial. Pero lo que no se puede admitir sin serias dificultades es que ese *quid divinum* que se nos oculta tras la forma íntima del órgano, esa misma forma ó textura, para huir de mas penosas abstracciones, pueda

conservarse ilesa una vez terminado por completo el movimiento nutritivo. Puede concebirse sin mucho trabajo que aun cuando la sangre haya cesado de afluir y la nutricion de los tejidos haya desaparecido á nuestra vista, suspendiéndose con ella todos los actos perceptibles de la vida, quede todavia un débil cambio de materia, sostenido trabajosamente entre el plasma y las células, y que va disminuyendo con mas ó menos rapidez. Esta hipótesis recibe casi una rigurosa demostracion con el hecho, hoy á mi ver incuestionable, de que la textura de un órgano depende de su nutricion. Á ella hay tambien necesidad de recurrir para darse cuenta del aumento de temperatura *post mortem* que acusa el térmometro en el recto de los individuos que mueren á consecuencia de ciertas enfermedades.

Así quitamos otra vez á la forma su valiosa prerrogativa, para devolvérsela al movimiento de nutricion, siquiera exista de una manera muy imperfecta. La idea pura de la organizacion, esto es, el cuerpo orgánico que no vive, pero que se halla en condiciones (intrínsecas?) para vivir, defendida como *ente real* por una autoridad muy respetable en la ciencia, solo puede referirse, segun lo expuesto, al conjunto de órganos, sostenidos en su integridad por una débil y fugaz nutricion, insuficiente para producir las manifestaciones de la vida, y que solo en muy pocos casos podrá utilizarse para una aparente resurreccion. He aquí la razon científica apoyando el empirismo de tantos siglos, que busca las señales de muerte irreparable en fenómenos incompatibles con esas reliquias de la nutricion y la consiguiente textura de los órganos, en la descomposicion pútrida, significada ya con tanta energia por la hermana de Lázaro: *jam fœtet*.

Esta ligera digresion, asaz importante para mi objeto, me permite recordar los curiosísimos experimentos de Brown Sequard, que tanto apoyo vienen á prestar á las doctrinas que sustentó.

Sabido es que este minucioso observador logró volver la flexibilidad, el color de la vida, los movimientos y un retardo en la pérdida de la contractilidad en brazos y cabezas de ajusticiados y en animales recién decapitados, algunos ya en el periodo de rigidez cadavérica, inyectando sangre defibrinada y

muy cargada de oxígeno en sus arterias; y citanse escenas terroríficas de aparente resurreccion, que terminaron por una verdadera agonía en el momento de cesar la inyeccion.

No tenemos, á la verdad, pruebas directas de que en estos casos, como en muchos de los que citaba anteriormente, fuese el restablecimiento del movimiento nutritivo el que diese lugar á esos fenómenos; pero si la sangre, que devuelve la vida, no obrase nutriendo, ¿cómo obraría?

Cuando despues de todas estas consideraciones nos detenemos á contemplar la grandiosa importancia que prestan á ese acto que se ofrece á nuestros ojos como el principal resorte de la máquina orgánica, que compendia y personifica las funciones de nutricion, y es, para decirlo todo, la vida misma en su manifestacion mas sencilla, no podemos menos de preguntar ¿qué fin tiene esa renovacion incesante de la materia orgánica, sostenida por la naturaleza á costa de tantos y tan afanosos esfuerzos?

Contribuir al crecimiento del cuerpo, reparar dentro de ciertos límites los ataques dirigidos contra su integridad y suministrar materiales para su reproduccion: tales son los fines que con el mas pomposo de *conservar al individuo* se le atribuyen por la generalidad de los fisiólogos, y de los que, siquiera muy sucintamente, voy á ocuparme.

Nada mas evidente que la parte que toma la nutricion en la formacion y crecimiento de los organismos. En este período de la vida la asimilacion reúne materiales que, además de suministrar pábulo á las oxidaciones avanzadas, que en todo tiempo se verifican, se reservan en cierta cantidad para la construccion progresiva del edificio orgánico. Este trabajo, que se verifica con todos los caracteres de normalidad en esta fase transitoria del mundo orgánico, puede efectuarse tambien, aunque de una manera accidental, cuando una causa cualquiera ha venido á mutilar mas ó menos gravemente la organizacion, pero esta reparacion es ordinariamente muy limitada y demasiado imperfecta en los mas de los seres. No ofrece tampoco duda que las funciones de nutricion necesitan cierto movimiento de la materia para llevarse á cabo; el gérmen se desenvuelve casi siempre largo tiempo á expensas del organismo materno, y á

ello contribuyen las mismas sustancias que asimila la madre para su nutrición; el mismo origen tuvieron antes los elementos del germen en cuya producción toma parte también el organismo masculino; porque la generación no viene á ser más que un depósito de materiales, que el individuo hace á favor de la especie.

Sin embargo, tanto este como los demás fines hasta aquí enumerados solo pueden explicar el movimiento nutritivo durante épocas más ó menos limitadas de la vida; pero, terminado este tiempo, ¿por qué sigue verificándose continuamente? Cuando el hombre no crece, ni se restaura, ni se reproduce ¿por qué se gasta? por qué se consume? Hay además una razón todavía más poderosa para invalidar estos resultados. El crecimiento, la reproducción accidental de los tejidos, como la reproducción ordinaria de los individuos, solo justifican la parte del movimiento nutritivo que se llama *asimilación*, es decir, la serie de modificaciones que sufre la materia hasta convertirse en el tejido de los órganos; pero no solo no nos dicen nada de la *desasimilación*, que destruye simultáneamente estos mismos tejidos, sino que, yendo aun más allá, podría demostrarse y quedar establecido como ley general que resultan perjudicados por su presencia, y *están siempre en razón inversa de ella*, como están en razón directa de la asimilación.

Necesitamos, pues, vista la limitada esfera de estos oficios, uno que exista en todos los momentos de la vida; pero cuando recurrimos al de la conservación del individuo, tan puesto en boca por los fisiólogos, notamos con disgusto que si en aquellos existe alguna razón que justifique su admisión, este no cuenta con la más ligera é insignificante que le apoye; y es trabajoso concebir cómo ha podido satisfacer tanto tiempo la curiosidad de los sabios. He aquí como la razón humana al resolver el problema más importante de las ciencias naturales cae en un círculo vicioso, estableciendo con la mayor serenidad una proposición errónea; y, declarándose satisfecha de su obra, cierra ella misma el camino á ulteriores investigaciones.

Conservar el individuo reparando las pérdidas continuas que sufre... ¿cómo la reparación de pérdidas puede nunca darnos razón bastante de la existencia del acto nutritivo, cuando esas pérdidas no son más que una fase del mismo acto? ¿Se admiten

acaso mas pérdidas que las de las funciones de nutrición? Nadie lo asegura, y sin embargo *unas pocas* de estas funciones se dan por causa de la totalidad de ellas; y al decirse que el fin de las metamorfosis nutritivas es reparar las pérdidas que ellas producen, ¿quién no ve que se intenta explicar una cosa oscura con su misma oscuridad? Pudiera haberse dicho mejor que tenían por fin la renovación de la materia, aunque luego no se hubiese sabido explicar el destino de esta; pudiera también habérselas disociado, diciendo que las funciones de asimilación tenían por objeto soportar las de desasimilación; entonces siquiera habría verdad y claridad, pero siempre quedaría en pie la verdadera cuestión: ¿y qué fin tiene la desasimilación? Es un acto caprichoso y sin objeto determinado? existe una necesidad de esa pérdida continua de materia sin motivo particular, sin relación con ninguna otra necesidad de la vida? No: la vida vegetativa, que todo lo llena, con una existencia innecesaria, inútil; los seres orgánicos funcionando sin objeto, buscando por todas partes su alimento, solo para que después sea quemado y destruido por una oxidación, que para nada sirve, es una quimera que no puede siquiera imaginar un entendimiento sano y desprecupado. No se emplean en valde tantos aparatos, no se ejecutan en vano tantas funciones, y fuera de ellas debiera siempre haberse buscado su razón de ser. En las plantas, cuyo crecimiento es constante, no puede asegurarse que haya verdadera desasimilación; fuera de su reproducción, tan solo hay en ellas fijación de materia; y esta es hasta tal punto necesaria para la existencia de los animales, que si desaparecieran aquellas de la faz de la tierra, la vida de estos no duraría sino breves momentos.

Son necesarias las metamorfosis nutritivas para la producción del calor animal, y tiene este alguna razón de ser fuera de la vida vegetativa? Que la nutrición es el foco principal del calor animal, es punto aun debatido, pero que creo suficientemente probado; es el calor una consecuencia tan inmediata del proceso vegetativo, y nos le manifiesta con tal fidelidad, que sus caracteres de constancia y necesidad nos parecen de igual valor; es al mismo tiempo una condición indispensable de la vida de nutrición, y necesita conservarse en ciertos límites, variables según las especies, si el individuo ha de funcionar con toda

normalidad. En el hombre, por ejemplo, sometido á un calor intenso, la sangre se coagula en parte á los 42° centígrados; y á los 49° los músculos se ponen rígidos (Weikart), sobreviniendo infinidad de trastornos que impiden el movimiento nutritivo, y que se verifican de la misma manera cuando desciende considerablemente la temperatura. Pero de todos modos la utilidad del calor animal se limita siempre á las funciones que le producen, y nadie ha probado que teniendo su razon fuera de ellas necesitase para sí su concurso. La nutricion sostiene la vida; y si la sostuviese produciendo calor, este podría proporcionarse artificialmente aun cuando aquella cesase, y la vida podría sostenerse por un tiempo ilimitado.

Llegados ya á este terreno sin conseguir luz acerca de la cuestion que nos ocupa, al dirigir una mirada al organismo en busca de otros hechos que justifiquen la necesidad constante de su nutricion, nos encontramos tan solo con esa serie de funciones que, estableciendo, por decirlo asi, un lazo entre el cuerpo y el alma, ponen á esta en relacion con el mundo fisico que la rodea, y dan modo para que realice en él los actos de su voluntad. Se llaman por este motivo funciones de relacion, y hasta por la via de exclusion podria intentarse probar que en ellas únicamente está la razon de ser de las oxidaciones nutritivas, si esto no estuviese ya bastantemente demostrado por hechos irrecusables.

La nutricion pues tiene por fin, segun mi humilde opinion, á mas de otros muy secundarios y exclusivos de ciertas épocas de la vida, el sostenimiento de las funciones de relacion. ¿Qué significa si no ese extraño enlace nunca interrumpido entre el funcionalismo de las dos vidas y esa necesidad ineludible de los actos de la una para la manifestacion de la otra? Cómo se explica de otro modo esa cesacion súbita é instantánea de las funciones de relacion en el momento mismo en que la nutricion se detiene? Cuando se asfixia á un animal, cuando se estorban repentinamente las funciones de la sangre, ¿por qué muere, y muere con tanta prontitud? por qué esa premura, por qué esa urgencia? ¿No puede vivir siquiera breves horas sin esa reparacion de pérdidas? ¿Por qué vuelven las funciones de relacion cuando la nutricion vuelve, aun cuando esto sea en la cabeza del ajusticiado separada ya del tronco hace algunos momentos?

Y no atiende el movimiento nutritivo á la vida animal de una manera indirecta, mediata, sinó que, por el contrario, está tan unido á él como lo está una causa con su efecto. *Los cambios materiales de la vida vegetativa son la causa productora de las fuerzas que constituyen la de relacion.* Ella recibirá tambien auxilios de estas funciones, conseguirá músculos que den movimiento á sus aparatos, y nervios que den la voz de alarma en las necesidades de sus órganos; y es que se enlazan los eslabones de esta admirable cadena; pero esos mismos músculos y nervios que con tal fidelidad sirven y ayudan á la nutricion en sus actos, solo á la nutricion deben su funcionalismo.

Así la Fisiologia, despues de haber separado por el análisis los actos de la vida, tan unidos entre sí como lo están los órganos donde se ejecutan, volvería por la síntesis á reunirlos, destruyendo las diferencias artificiales que ella misma habia establecido.

Si cuesta todavia trabajo y alguna concentracion de espíritu concebir esa relacion entre la nutricion y la animalidad, entre la renovacion de la *materia* orgánica y la manifestacion de las *fuerzas* de la vida de relacion, tal dificultad resulta indudablemente de ese *dualismo* ó separacion que perpetuamente se ha venido sosteniendo entre la materia y las fuerzas, reminiscencia de las doctrinas atomistas que desde muy antiguo dominan en las ciencias físicas, y de las que, acaso inadvertidamente, en mas ó menos nos hallamos todos empapados. Felizmente el gran Leibnitz ha venido á destruir desde las mas elevadas regiones de la Filosofia ese antagonismo que nada en el mundo exterior autoriza, y que ha servido siempre de eterno dique á la explicacion racional de los mas importantes fenómenos de la naturaleza y de la vida, salvando el abismo profundo que separaba el viejo atomismo de las modernas teorías dinámicas de la naturaleza, al proclamar con aquel atrevimiento que le daba lo extraordinario de su genio que la fuerza es lo que la materia tiene mas esencial. Y así, mientras la Francia se ahogaba en su mezquino y superficial materialismo, Alemania servía de poderosa reaccion; y sus filósofos llegaban á considerar la materia, no ya como una cosa existente en sí y para sí, sinó *como un resultado ó modo de accion de las fuerzas naturales.*

Tales ideas no podían menos de producir su efecto en la Fisiología. Sin necesidad de remontarnos á tan elevadas concepciones metafísicas podemos, si, sostener, conformes con lo que la observación nos enseña, con los adelantos de la filosofía y con las ideas que desde algún tiempo vienen reinando también en las ciencias físico-naturales, que las llamadas fuerzas son simples actividades de la materia, ó, en lenguaje más admitido, que las fuerzas son inherentes á la materia, no pudiendo existir cambio de materia sin el consiguiente cambio de fuerzas. Mientras pues la materia exista, nos dará una prueba palmaria de la existencia de las fuerzas; y como sin embargo estas cesan de ser percibidas bajo una forma al mismo tiempo que las percibimos obrando bajo otra distinta, estamos autorizados para creer que una misma fuerza puede afectarnos y obrar sucesivamente de diversas maneras. Así vemos, por ejemplo, que el calor se transforma en movimiento, el movimiento en calor, ambos en electricidad, y recíprocamente la electricidad en calor y movimiento. Esto es lo que modernamente se ha estudiado con el nombre de *leyes de constancia y transformación de fuerzas*, que vienen á explicar de una manera bastante satisfactoria la dependencia recíproca que hallamos antes entre la vida vegetativa y las funciones de relación.

Veamos de qué manera se exponen estos interesantes hechos.

Cuando dos moléculas separadas por un obstáculo cualquiera tienden á unirse, existe en ellas latente una fuerza que á ello las impele (*fuerza de tensión*) y que, en el momento en que se reúnen, no desaparece, sino que se nos muestra bajo una forma determinada (*fuerza viva*), hasta que una nueva separación de la materia necesite de ella y vuelva á ocultarla á nuestros sentidos. En una oxidación, por ejemplo, cuando se combina el oxígeno rápidamente con el otro elemento, las fuerzas de tensión quedan en libertad, verificándose un desprendimiento de calor, luz y electricidad: cuando queramos separar estas dos sustancias necesitaremos emplear un equivalente igual de fuerzas en forma de calor, luz etc., y estas no se destruirán, sino que absorbidas, digámoslo así, son las que han de quedar latentes, como fuerzas de tensión. Lo mismo sucede

próximamente en toda acción química en que se saturan afinidades mayores que las saturadas anteriormente.

Ahora bien, cuando en el organismo animal se están verificando continuamente y en tan grande escala oxidaciones tan notables, ¿por qué no hemos de ver, no solo en el calor orgánico, sino en el trabajo mecánico de los músculos y aun en las mismas funciones del sistema nervioso el desprendimiento ó libertad de una gran cantidad de fuerzas, que latentes antes en el estado de tensión, al trasformarse en fuerzas vivas en los complicadísimos aparatos que constituyen la textura íntima de aquellos órganos han dado lugar á los fenómenos todos de la vida animal?

Desde que Lavoisier penetró el gran secreto de la respiración, desde que se empezó á considerar el organismo animal como un gran foco de combustiones lentas ó rápidas, sencillas ó complicadas, la clásica comparación de la bujía que arde y se consume, tantas veces desechada y otras tantas admitida en el campo hipotético de la Fisiología, no há podido menos de ganar cada dia nuevas apariencias de verdad. Y sin embargo, apoyada cada vez mas esta comparación, establecida tan completa paridad entre los cambios materiales de la bujía y los de la máquina animal, ¿cómo no se buscó en esta la llama misteriosa que exigía para su alimento el acumulo de tantos y tantos materiales? ¿Cómo no se vió luego en la asfixia que apaga la vida del organismo, estorbando la entrada del aire en el pulmón, el soplo que mata la llama arrebatándola súbitamente la atmósfera de oxígeno donde vive? Se admitía implícitamente la destrucción de fuerzas, ó se creía que estas se hallaban representadas en los animales por la producción del calor. Para esto se calculó el carbono que se oxida en la economía en un tiempo dado, y el calor que se produce; se quemó luego una cantidad de carbon equivalente, midiendo tambien el calor desarrollado; y hallándose dos números muy aproximados, no se necesitó mas para asemejar groseramente el organismo á una de nuestras hornillas. ¿Eran bastante estos experimentos, practicados en condiciones tan desemejantes, para dar alguna solución á estos problemas? ¿Pudo compararse alguna vez el calor que produce en la hornilla un pedazo de carbon con las fuerzas que dejan en libertad las oxidaciones y demás acciones químicas

del organismo, verificadas lentamente entre sustancias de composicion muy complicada y en un tubo ó una célula nerviosa ó en la fibrilla de un músculo, que representan á nuestros ojos aparatos intrincadísimos, cuya influencia no sabremos acaso apreciar jamás?.....

Desde Liebig, que indicó ya la importancia que tiene la alimentacion azoada en la produccion del trabajo muscular, limitando el papel de los hidro-carbonados y grasas á la produccion del calor animal (*), hasta J. R. Mayer, que enunció ya con toda claridad y probó con gran copia de datos que el trabajo muscular es la manifestacion de fuerzas vivas puestas en libertad en las combustiones orgánicas, hallamos una serie de adelantos que no debe terminarse aquí todavia. Si algunos muy recientes, de los que no tenga noticia, no lo han sancionado ya, debemos esperar el dia no lejano en que los fenómenos *orgánicos* de la sensibilidad, como las demás facultades del sistema nervioso, se hagan derivar tambien de ese movimiento químico que sin cesar metamorfosea nuestros órganos. ¿Por qué no hemos de atribuirles la misma causa? ¿Qué impide creer que esas mismas fuerzas, que puestas en libertad en la materia *inerte* producen los fenómenos caloríficos, luminosos y eléctricos, y en la materia orgánica el calor y el trabajo muscular, puedan de la misma manera dar lugar á los variados actos del sistema nervioso? Oscura es en verdad esta trasformacion de fuerzas; pero, vista la influencia decisiva que tiene el movimiento nutritivo en los fenómenos nerviosos, como en los demás de la vida de relacion, la analogía nos conduce á atribuirles el mismo origen. Algo significan tambien las investigaciones de Valen-

(*) Esta opinion de Liebig, confirmada, al parecer, por investigaciones de Simon, Lehman, Speck y Voit, y adoptada generalmente en las escuelas, ha sido combatida recientemente por experimentos del mismo Voit Pettenkofer y otros. Se ha hecho constar que apenas hay variacion en la cantidad de urea excretada despues del trabajo muscular, y que el mayor consumo de alimentos se hace siempre á expensas de los hidrocarbonados; y como hay inclinacion á considerar las células animales como un fermento y su actividad como una especie de fermentacion, se supone que los azoados están destinados á formar y renovar estos fermentos, mientras que los hidrocarbonados contribuyen á la produccion de las demás fuerzas del organismo. (Wundt.)

tin, Ohel, Schiff y Lombard, que provistos de aparatos muy sensibles han demostrado un aumento de calor en los nervios y en el cerebro siempre que se ponía en juego su actividad.

Esta teoría, que no está exenta de lunares, inseparables de los productos de la inteligencia humana, que deja grandes vacíos que llenar, y no pocos puntos importantes que ilustrar, da también razón desde este nuevo punto de vista, y conforme en un todo con la experiencia, de la existencia necesaria del reino vegetal. Las plantas, organismos reductores, que descomponen las combinaciones oxigenadas del suelo y de la atmósfera, reteniendo sus radicales y desprendiendo oxígeno, son el vasto aparato que trasforma en grande escala las fuerzas de la naturaleza en fuerzas de tensión, que luego al libertarse han de dar origen á la vida animal. De esta manera se completan animales y vegetales, tanto bajo el punto de vista de transformación de elementos nutricios, como bajo el de transformación de fuerzas, que es su corolario obligado. La planta gasta la fuerza viva y la trasforma en fuerza de tensión reduciendo; el animal trasforma la fuerza de tensión en fuerza viva oxidando; y para que el cambio no cese, la planta absorbe los productos de oxidación animal, y el animal absorbe los productos de reducción de la planta.

Toda esta actividad incesante se necesitaba para sostener en último término la vida de relación de la más hermosa de las criaturas, del hombre, ser armónico de la creación, que llevando en su delicado organismo el último eslabón de la cadena del mundo orgánico, ostenta con orgullo en su frente un destello de la inteligencia infinita de su augusto Creador. Y como estas funciones son los fieles servidores de que en este mundo se vale el alma, y como el alma humana es la manifestación más grande de la bondad, sabiduría y omnipotencia divinas, la creación entera no es otra cosa, de cualquiera modo que se la considere, que un himno eterno de gloria y alabanzas al Supremo Hacedor de cuanto existe.

Compendiando ya, á guisa de epílogo, cuanto llevo expuesto, podremos deducir:

1.º Que las funciones de nutrición en los animales no son más que actos preliminares ó complementarios del movi-

miento nutritivo, que reasume en sí toda la vida vegetativa.

2.° Que no solo los múltiples y complicados aparatos de estas funciones están encargados de mantener incesante el movimiento nutritivo, sino que el reino vegetal mismo parece destinado á sostener su constante realizacion desde el principio del mundo.

3.° Que acto tan notable en la vida de los seres orgánicos, y sostenido en la naturaleza á costa de tantos esfuerzos, debe tener un fin importantísimo que llenar, diferente de los que se le han atribuido hasta los últimos tiempos.

4.° Que no existiendo ya otra cosa en el organismo que las funciones de relacion, hallándose estas influidas por él hasta en sus mas ligeros detalles, y siguiendo puntualmente todas sus vicisitudes, solo puede explicarse esta influencia tan constante *admitiendo una relacion de causa á efecto entre el movimiento nutritivo y las funciones de la vida animal.*

Y 5.° Que las probabilidades que militan en favor de esta conjetura aumentan cada dia considerablemente, pudiendo tener perfecta aplicacion, para explicarla, las leyes de constancia y trasformacion de fuerzas.

Desarrollar otra infinidad de cuestiones de no escasa importancia relacionadas con la nutricion, y estudiar la fructuosa aplicacion que estas doctrinas pueden recibir en la patología, y la modificacion que inducen en ciertas clasificaciones terapéuticas, sería de sumo interés, pero fuera de los límites de esta Memoria, que se ha hecho ya demasiado pesada.

He terminado, Ilmo. Sr. Grande es en verdad mi sentimiento por no haber podido cumplir mi propósito con el acierto y desembarazo que hubiera deseado; pero me anima la idea de que, viviendo siempre hermanadas la ilustracion y la indulgencia, no podreis menos de acoger benévolos este mi pobre trabajo, que si en algunos lugares parece enriquecido con doctrinas de mis buenos maestros en la ciencia, muestra en cambio bien á las claras en lo pobre del fondo y en el desaliño de las formas el flaco y limitado entendimiento del autor.

Graves ataques y serias objeciones podreis dirigirle, tan serias y graves como es de esperar de vuestro talento y de la trascendencia y oscuridad del asunto; y pensar de otro modo

sería una injustificable vanidad. Pero no querais hacerme profundizar mas esta materia; y no olvideis, os ruego, que no á mí, humilde admirador de las maravillas de la naturaleza, sinó á los genios que asombraron al mundo con el prodigio de sus talentos, les fue vedado, y cayeron en interminables confusiones al querer remontarse en la esfera de las causas ó adquirir un conocimiento perfecto del mas insignificante fenómeno de la creacion. Y es que cuando el hombre quiere penetrar demasiado los insondables arcanos de la naturaleza, y parece próximo á la verdad que anhela; cuando cree llegar ya á la ansiada meta, término de todos sus afanes..... un denso velo parece que súbitamente oscurece su vista: conoce como nunca la flaqueza de sus fuerzas, tan grande como abrasadora es la sed de saber que devora su espíritu; y obligado á detener su paso, exclama en el mas profundo desaliento: *unum scio, me nihil scire.* = HE DICHO.

Madrid 9 de Octubre de 1876.

Leon Corral.

