

Universidad de Salamanca

Discurso

leído en la

Solemne Apertura

del

Curso académico de 1902 á 1903

por el Doctor

D. Manuel González Calzada

Catedrático de Química general



Imp. Calón, á cargo de H. Iglesias; Plaza de la Libertad, 10, Salamanca: año 1902



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA

GREDO SALAS

Discurso de Apertura



1902 á 1903



Universidad de Salamanca



Discurso

leído en la

Solemne Apertura

del

Curso académico de 1902 á 1903

por el Doctor

D. Manuel González Calzada

Catedrático de Química general



Imp. Calón, á cargo de H. Iglesias; Plaza de la Libertad, 10, Salamanca: año 1902





Ilmo. Sr.

Señores:



BLIGADO á dirigiros la palabra en esta solemnidad académica, era natural que buscara en la ciencia á que he consagrado los mejores días de mi vida el tema de mi discurso.

La Química, en efecto, guarda en sus vastos dominios interesantes problemas, dignos de vuestra ilustrada atención; que no es la afinidad una facultad electiva de los átomos, sino la dinámica de estos y una maravillosa metamórfosis de la energía universal.

Es cierto que todos los elementos principales de la dinámica atómica se ocultan aún á nuestra afanosa investigación; pero no es menos exacto que el fenómeno



de la combinación y el de la descomposición química, coinciden con un cambio de velocidad de los átomos, cualquiera que sea la naturaleza particular de su movimiento.

Mas no es el concepto general de la ciencia Química, ni sus interesantes teorías lo que hoy quiero exponer. He buscado algo más práctico y tangible, algo más en armonía con la cultura general, algo que debe popularizarse y saberse por todos y que pudiéramos condensar de esta manera: "*La ciencia Química guarda el secreto de la vida y es el fundamento de la fisiología y de la patología.*"

La Medicina, en efecto, no puede ser fundamental y sólida sin un profundo conocimiento de todas las propiedades de los tejidos y de sus partes constituyentes. Cada elemento tiene su alimento propio, su modo de desarrollo y sus venenos especiales.

El óxido de carbono emponzoña los glóbulos rojos de la sangre, los daña y los mineraliza; por que forma un compuesto estable: la *hematoglobina*. El *curare* priva de sus propiedades vitales á los nervios motores; rompe, digamoslo así, el trazo de unión entre éstos y los nervios de la sensibilidad, que la estriquina mata y desorganiza.

Pero no adelantemos ideas y exponamos metódicamente las pruebas de nuestro aserto, examinando lo más sucintamente que nos sea posible, la alimentación, las funciones animales y la alteración de la sangre en las diferentes enfermedades que afligen al hombre.

En este análisis veremos siempre á la Química como una luz viva y esplendorosa, que alumbra la noche misteriosa de los órganos, el trabajo recóndito de las funciones y el proceso de los males que minan y alteran la salud, rompiendo el equilibrio entre las diversas

partes del organismo y lo que llamamos armonía, que no es ciertamente la inmovilidad y fijeza del cristal, sino un torbellino siempre vario y movable.

"*Nascentes morimur: finisque ab origine pendet.*"

La vida se levanta, en verdad, de la muerte, y el edificio humano se alza entre ruinas. Miguel Angel nos ha dejado en su admirable cuadro *la creación de la mujer* una imágen sublime y cierta de este maravilloso contraste. De Adán, sumido en un sueño letárgico; caída su virginal cabeza sobre el pecho, se levanta Eva, llena de gracia, y sonriente de alegría, tendiendo sus torneadas manos suplicantes hacia su austero Creador.

Así de la descomposición de la materia sale con fuerza inusitada y vigor juvenil, la combinación, que alimenta la llama de la vida y vivifica el pensamiento del hombre.

M





LA sangre es la que sostiene la vida, y de sus elementos se nutre el cuerpo. En ella, pues, reside el secreto de la alimentación.

Pero de todos los principios constitutivos del líquido nutricional, ninguno desempeña papel más importante que la *albúmina*. Por eso esta substancia, base de la nutrición y de la vida, está contenida en el huevo, que, una vez fecundado, determina, por una serie de transformaciones, todos los órganos del cuerpo de las aves; por eso la *albúmina* no falta en ninguna parte del cuerpo humano, pues está en el cerebro, en los nervios, en el bazo y en todos los órganos más importantes.

Es, pues, cierto que no habrá alimento posible que



no lleve en su composición la *albúmina* ó una substancia que pueda en ella transformarse. |

Por eso la leche que chupa el recién nacido, del pecho de la madre, es alimento, por que contiene la *caseína*, formada por los mismos elementos que la *albúmina*; por eso la carne es nutritiva, por que contiene un 70 por 100 de *fibrina*, compuesto protéico, formado por los mismos elementos que la *albúmina* é idéntica exactamente á la *fibrina* de la sangre.

Y no es distinta, sino idéntica en el fondo para la Química la alimentación de los animales herbívoros, por que los principios de los vegetales están formados por los mismos elementos que la *albúmina* de nuestra sangre, siendo la *caseína* de la leche igual exactamente á la harina de las leguminosas.

Por esta razón y por la identidad entre los principios nitrogenados animales y vegetales, se han dado á estos últimos los nombres de *fibrina*, *albúmina* y *caseína vegetal*.

Estos alimentos plásticos producen todas las actividades vitales, y ellos son, por lo tanto, la causa y el impulso de la sangre, de los humores y de los miembros todos, y los que sostienen la actividad y la energía de los sentidos y de la inteligencia.

Según cálculos de A. Gautier, un hombre adulto, en estado de reposo, necesita en las 24 horas 108 gramos por término medio de *albuminóides*, y este mismo hombre en época de trabajo, precisa 190 de estos mismos principios.

Pero además de este material de fuerza, que nace de los alimentos nitrogenados, hay en el organismo un consumo constante de elementos combustibles, mediante la acción del oxígeno del aire, combustión que es el cimiento de la respiración y de la calorificación.

De aquí nace la necesidad de que los alimentos pres-

ten al cuerpo, elementos que lleven á él, algo más que nitrógeno incombustible, y de aquí también la exigencia de que las materias alimenticias aporten hidrógeno y carbono, fuentes de las combustiones necesarias para la vida.

Esos alimentos, llamados *respiratorios*, son el *azúcar*, las *grasas* y el *almidón*, materias repartidas en el reino animal y vegetal profusamente.

Pero la sangre, que por algo hemos dicho al empezar que guarda el secreto de la alimentación, contiene además 4,14 por 1.000 de materias minerales: ácido fosfórico, álcalis, tierras alcalinas, óxido de hierro y sal común, de necesidad para la vida y que juegan un gran papel en la alimentación.

La sangre, en efecto, necesita álcalis para mantener su fluidez, que la hace circular por los más estrechos vasos y la presta la facilidad de disolver los óxidos de hierro, esenciales para la coloración del líquido nutricio, aparte de que también sirven para fijar los ácidos orgánicos de los frutos, formando sales solubles, que aparecen en la orina, siendo motivo además de combustiones y reducciones de los óxidos metálicos de la sangre por la *glucosa* y *lactosa*.

Respecto á la necesidad del ácido fosfórico en la alimentación, baste decir, que, combinado con las bases alcalinas ó alcalino-térreas, lo encuentra el análisis en los huesos, en el cerebro, en la substancia nerviosa y en la orina, y la necesidad de la sal común se patentiza al observar que el ácido clorhídrico, que acidula el jugo gástrico, proviene de esa substancia, ingerida por la alimentación.

Puede haber duda alguna de que la Química aclara la alimentación y puntualiza exactamente la clase de substancias que deben integrarla?

Veamos ahora si alumbra también el complicado



mecanismo de las funciones que forman como el engranaje de la vida, de esa vida en el fondo misteriosa, que levanta á nuestra admiración metamorfosis invisibles, fuerzas que aparecen siempre plegadas á las resistencias que hallan en formas ya definidas, en estructuras fijas y en mecanismos fuertemente incommovibles y ajustados.

Las funciones aseguran la continuidad de los fenómenos, dando estabilidad y orden á la materia y regulando las transformaciones. El descubrirlas y estudiarlas, bajo la forma mudable de las apariencias, constituye seguramente uno de los timbres más gloriosos del hombre.

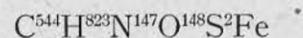
La Química ha sometido al cálculo el trabajo orgánico y ha descubierto su fundamento.

En las 24 horas entran en el pulmón de un hombre adulto, y en términos redondos, 10.000 litros de aire, que llevan 2.000 litros de oxígeno. De estos 2.000 litros, 500 los consume el organismo, y 1.500 son expulsados.

Donde se fijan los 500 litros de oxígeno y en que se emplean?

La sangre contiene de un 12 á un 15 por 100 de dos sustancias que ejercen el principal papel en la respiración: la *hemoglobina* y la *oxihemoglobina*. Ambas se hallan en la sangre venosa, y la última solo en la arterial, según lo han demostrado Hopp-Seyler y Stokes.

La *hemoglobina* se oxida rápidamente en los capilares del pulmón, pasando á *oxihemoglobina*, que tiene la fórmula según Kosell:



Esta sustancia deja en los tegidos el oxígeno absorbido, para convertirse en *hemoglobina* reducida.

La respiración, pues, es una combustión sencillamente, combustión que no se realiza sólo en los pulmones, sino en todos los órganos donde se quema el carbono y el hidrógeno, produciéndose anhídrido carbónico y agua.

Y en la oxidación de los tegidos influye claro está, el mayor ó menor trabajo, acreciendo el anhídrido carbónico según los esfuerzos.

En cambio durante el sueño, el oxígeno absorbido es mayor que el anhídrido carbónico exalado.

La sangre, pues, quemando sus principios en el pulmón, alimenta los tegidos; pero para no empobrecerse exige un trabajo constante de reposición, que es cabalmente lo que efectúa la digestión en toda su compleja evolución.

La Química sigue la digestión desde que el jugo gástrico actuando sobre las sustancias *albuminoides* las disuelve y convierte en *parapectona* de Meissner, transformada más tarde, según Schmidt, en *propeptona*, y, por último en *peptona*, sustancias que no vienen á ser más que el resultado de la hidratación de las materias *albuminoides*.

Estas diferentes *peptonas* elaboradas por la digestión, son productos azoados solubles y absorbibles, que tienen composición química y análoga constitución molecular que las sustancias de que proceden.

Bajo el punto de vista fisiológico, ha dicho Longet, la solubilidad grande de las diversas *peptonas* parece ser el sólo cambio aportado por la digestión en las materias *azoadas* ingeridas por la alimentación.

La Química sabe que el ácido clorhídrico, que dá las principales propiedades al jugo gástrico, se prepara en las células con los cloruros, y que solamente aparece libre al llegar al orificio de la glándula, mediante una reacción entre los cloruros y el ácido láctico.



La Química sigue al *quimo* en los intestinos, y analiza y descubre sus reacciones y transformaciones, en presencia de los líquidos segregados por el páncreas, el hígado y las glándulas intestinales, y analiza el jugo pancreático y sus fermentos, y clasifica la digestión gástrica de ácida y la digestión pancreática de alcalina, siguiendo en esta sus distintas fases de hidratación y determinando la acción de la bilis como neutralizadora de la acidez del *quimo* y la transformación del azúcar á virtud del fermento intestinal, que transforma el azúcar de caña, que no es absorbible directamente, en azúcar reducido.

No es un simil, sino una realidad: el cuerpo humano es una máquina, que tiene por hogar el pulmón y por chimenea los intestinos y los riñones. El hígado es como el depósito de combustible, y por eso guarda íntima y estrecha relación con los pulmones.

Las combustiones, las hidrataciones y deshidrataciones, así como las fermentaciones; en una palabra, el trabajo químico, dan lugar al desarrollo de calor; y este se transforma en trabajo.

Lavoissier y Seguin habían colocado el foco del calor animal en el pulmón; pero Lagrange, Spallanzani, Hasenfratz y Edwards-Magmes consideran que el calor animal se desarrolla en toda la circulación y particularmente en los capilares.

Esta combustión produce una cierta cantidad de calórico que, según las experiencias de Andral y Garret y las de M. Dumas puede valuarse en 2.627 calorías, lo cual equivale á decir que el calor producido por un hombre adulto en 24 horas, será suficiente para elevar un grado la temperatura de 2.627 kilogramos de agua.

En números redondos, se admite que el hombre produce 2.600 calorías, pudiendo elevar 26 kilogramos

de agua de 1° á 100°. Este calor como lo habian establecido Lavoissier y Seguin, es la fuente del calor del cuerpo humano; y las experiencias de Desprets, de Dulong, Fabre y Silbermann, demuestran que el calórico producido es superior al que pierde el hombre por irradiación.

¿Cómo se gastan las 2.600 calorías producidas cada día por la combustión animal?

Los fisiólogos admiten la siguiente distribución para referida cantidad de calor (1).

	CALORÍAS
Radiación del cuerpo de la piel.	1.700
Evaporación del sudor.	370
Evaporación pulmonar.	190
Calentamiento del aire espirado.	80
Id. de alimentos ingeridos.	45
Calorías equivalentes al trabajo interior y á los pequeños movimientos y cambios inconscientes.	215
<i>Total.</i>	2.600

De las 215 calorías correspondientes á los movimientos involuntarios, se admite que una mitad son consumidas por el corazón para hacer circular la sangre, y otra mitad se emplea en los pequeños movimientos en estado de reposo y en la marcha moderada.

Todo trabajo del cuerpo humano es una transformación del calor y todo calor procede de un trabajo químico, apareciendo la vida como una transformación de la energía, física, química ó mecánica.

En el laboratorio del cuerpo vivo, la afinidad quí-

(1) *Lecons de Chimie Biologique* par Armand Gautier pag. 800.



mica se efectúa en mil canales diversos, transformando incesantemente los materiales de la nutrición y produciendo nuevos elementos anatómicos, trabajo motor y trabajo nervioso.

Los elementos de la misma especie se agrupan y se sueldan sin confundirse, como hombres que se dieran la mano. Además de los tegidos sólidos, el cuerpo contiene humores, formados por la mezcla de numerosos principios inmediatos, que tienen en suspensión elementos anatómicos, bajo la forma de glóbulos ó de células. Estos materiales líquidos ó sólidos se agrupan y concurren para la formación de los órganos.

En cada provincia importante de la economía el actor principal es un elemento particular; en el fenómeno de la respiración es el glóbulo sanguíneo; en la digestión, un elemento glandular; en la sensibilidad, el tubo nervioso sensitivo; en el movimiento, el elemento nervioso motor y el elemento muscular.

Cambios físicos y químicos se operan incesantemente en los tegidos. Cada vez que se contrae un músculo hay un desarrollo de calor y un cambio químico. Por eso, los ejercicios violentos activan la combustión y producen sustancias que el cuerpo debe arrojar de sí para estar sano.

El organismo en buen estado es como una ciudad bien ventilada; el cuerpo enfermo, una ciudad donde los albañales están cerrados y los acueductos secos.

La cantidad de fuerza viva, que la alimentación suministra al cuerpo, debe ser almacenando con tino y administrada con prudencia.

Si la vida consciente y voluntaria es muy exigente, la vida reflexiva y específica sufrirá notablemente.

No trateis jamás de someter á la infancia á una tensión cerebral muy continua y paciente. El exceso de fuerza, tiene necesidad de gastarse en movimientos,

pues, su vida es más vascular que nerviosa. El crecimiento absorbe una cantidad considerable de energía vital, y es preciso cuidar de no derivar una gran cantidad hácia el cerebro. El niño ama el movimiento, como el pájaro. Ambos se bañan en el aire y se enloquecen en el juego y en el ruido.

No pongáis prontamente freno á la juventud, ávida de sensaciones, curiosa y enredadora. Dejarla gozar de su salud plena y rebosante y entregarse dichosa al impulso que la mueve. Tiempo vendrá en que el trabajo interior dominará al exterior, en que la vida se concentrará en sus centros oscuros, misteriosos y solitarios, en que el hombre se buscará más así mismo que al mundo, en que el sol y el calor pasarán de fuera á dentro y en que los ojos del alma estarán más abiertos que los del cuerpo.

Pero volvamos á nuestro tema de la ciencia Química, como guía y luz de los problemas de la vida, y digamos también que esclarece los estados patológicos, sirviendo en ellos de base firme al diagnóstico.

La orina sobre todo, analizada cuidadosamente, revela al clínico alteraciones en ciertos órganos ó en la nutrición en general.

Es también muy importante la acción eliminante de la orina para los medicamentos, pues en los enfermos en que los riñones funcionan mal, si los medicamentos no pueden ser eliminados, determinan accidentes graves, en vez de la acción bienhechora que de ellos se espera.

La Química nos revela también las leyes de la energía medicamentosa, nos dice los casos de incompatibilidad entre las sustancias activas, que, mezcladas, darían lugar á cuerpos inertes ó á sustancias demasiado enérgicas, y nos aclara las transformaciones que pueden sufrir los medicamentos en el tubo digestivo, dando lugar á materias favorables ó dañosas.



Hay medicamentos, por ejemplo, que se unen á las substancias albuminoides, otros que sufren cambios isoméricos, y otros que se combinan entre sí, acumulando en el tubo digestivo productos extraños.

Todo esto hace de la Química la base más sólida de la Medicina y la luz más viva de sus inducciones.

Todos los estados morbosos llevan modificaciones á la composición de la sangre.

Así la *albúmina* disminuye de un modo notable en las fiebres puerperales, en las enfermedades del corazón y en las caquexias palúdicas, y la *fibrina* aumenta en el reumatismo articular, en la pneumonía, en la pleuresía, en la peritonitis, la bronquitis y la erisipela.

Andral y Gabarret han establecido la siguiente ley, como resultado de sus análisis: "La elevación considerable de la cifra de la fibrina se encuentra en las verdaderas flegmasías. Disminuye, por el contrario, la fibrina en las fiebres tifoideas de forma *adinámica*, en la viruela, la escarlata, el sarampión y el escorbuto.

El hierro disminuye en la sangre, en la preñez, en la anémia y en la clorosis.

Entre las materias grasas de la sangre la *colesterina*, descubierta por Boudet, aumenta en las flegmasías agudas, y en la ictericia, y disminuye en el embarazo.

Entre las sales inorgánicas contenidas en la sangre (el cloruro sódico, el carbonato de sosa y el fosfato cálcico) hemos de decir que el primero aumenta en la sangre en los coléricos, el carbonato sódico en los escorbúticos y el fosfato cálcico en la tuberculosis, en la anémia, en la fiebre tifoidea y en la clorosis.

La Química es también el guía más seguro de la higiene. Todos los patólogos hacen jugar un gran papel al aire impuro en el desarrollo de un gran número de enfermedades.

Y contra ese mal, están la ventilación y la desinfección;

es decir, el uso de substancias que por su acción química destruyen ó neutralizan las materias que vician el aire.

La Química al estudiar el mefitismo, ha averiguado que la descomposición de las materias animales introducen en el aire elementos nuevos, que pueden ser divididos en cuatro clases:

- 1^a Productos amoniacales
- 2^a Ácidos carbónico y sulfúrico
- 3^a Substancias orgánicas hidrogenadas
- 4^a Substancias orgánicas oxigenadas.

Para neutralizar las materias amoniacales, es natural acudir al ácido nítrico y al clorhídrico. El alumbre, obra también eficazmente sobre dichas materias y se emplea para destruir en la orina el olor fétido.

Para neutralizar los ácidos en el aire hay que acudir al amoniaco, ó á la cal viva, ó á la sosa, ó á la potasa.

Para desoxigenar las materias orgánicas se recurre á los ácidos nitroso y sulfuroso, y para descomponer las substancias orgánicas hidrogenadas aprovechan el cloro y los hipocloritos alcalinos.

Es, pues, cierto que la Química es una antorcha luminosa de la vida, y aunque no alcanza á iluminarla por entero, bien podemos decir con verdad que es su abecedario más completo.

No es maravilloso el ver que nuestra ciencia reduce toda la anatomía fisiológica y mórbida al estudio de algunos elementos?

De sus combinaciones infinitas han salido todas las formas del mundo animado, presentes y pasadas, y en el círculo de la Química se abraza la vida toda, aunque no una gran parte de sus misterios.

Por eso no la pidáis lo que es la especie: no la preguntéis lo que es el individuo. La geometría del ser le



escapa y no percibe el secreto de las metamorfosis que forman el ciclo de la existencia efímera de un ser ó de la existencia secular de una especie.

En frente de la Naturaleza, nos encontramos como un niño que lee palabras cuyo sentido no acierta aún á comprender.

No desmayemos, sin embargo, y prosigamos con constancia y fé describiendo pacientemente el velo de lo desconocido, que la Química como ha dicho Fremy, es una ciencia en vías de formación.

La teoría dinámica abre un porvenir brillante, y debemos confiar en que la Química, como dice Schützenberger, penetrará más y más en la constitución de la materia, para utilizar un día el cálculo matemático tanto como la balanza.

Sin engolfarnos en puras especulaciones, por seductoras que sean, contentémonos con afirmar lo definitivamente adquirido. Las fuerzas misteriosas, las potencias ocultas, han muerto, y fuera de la vida, los diferentes fenómenos de la naturaleza han venido á colocarse bajo la dependencia de una causa única; el movimiento.

Cada descubrimiento nuevo es un paso hacia la luz. La ciencia ha marchado con el tiempo, ha dicho Tyndal, y no puede parar. Su desarrollo es necesario por que conduce á la verdad, y esta se impone contra toda clase de obstáculos, prejuicios y asechanzas de los desdichados que batallan por negar el progreso humano.

No quiero terminar, mis queridos alumnos, sin dedicaros algunas palabras, despertadoras de vuestro amor al estudio, que ha de conservar el antiguo é ilustre nombre de la escuela salmantina, amada por reyes y pontífices.

Ruda es la lucha que os aguarda en el mundo, y por eso debéis fortificaros con dos armas, siempre vencedoras: el trabajo y la virtud.

Así podréis ser mañana, orgullo de vuestros maestros, lustre, honor y sostén de la patria.

HE DICHO.

2

X640879119

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA



6403413409



UNIVERSIDAD
DE SALAMANCA

GREDOS.USAL.ES



VNIVERSIDAD
DE SALAMANCA

CREDOS USALES