

Al Prof. de estudio -

*F
73 14*

CONFERENCIAS DADAS EN EL CENTRO DE INTERCAMBIO
INTELLECTUAL GERMANO-ESPAÑOL
SEGUNDA SERIE

I

LA FORMACIÓN DE LA MATERIA VIVA

Conferencia pronunciada el día
12 de Noviembre de 1926

POR EL

EXCMO. SR. DR. D. JOSE R. CARRACIDO



MADRID
1927





Blass, S. A. - Madrid. - Núñez de Balboa, 21.

R. 91.345

F 14
73

CONFERENCIAS DADAS EN EL CENTRO DE INTERCAMBIO
INTELECTUAL GERMANO-ESPAÑOL

SEGUNDA SERIE

I

LA FORMACIÓN DE LA MATERIA VIVA



Conferencia pronunciada el día
12 de Noviembre de 1926

POR EL

EXCMO. SR. DR. D. JOSE R. CARRACIDO



MADRID
1927

SEÑORAS Y SEÑORES:

Muy agradecido a la honrosa distinción de ser invitado a este Centro de cultura, no vacilé un momento en cuanto la recibí en venir aquí, no sólo por contribuir como representante de la Universidad a la vida científica de todos los centros que tienen por objeto la cultura intelectual, sino teniendo en cuenta la labor que este Centro realiza, meritisima en todos conceptos y que, además, ostenta la representación en el orden de la inteligencia de un país a quien tanto debe España en sus relaciones culturales, no sólo en el momento actual, sino aun en tiempos pasados. En otro tiempo, cuando las manifestaciones espléndidas de la civilización española eran poco admiradas en el mundo, Alemania era uno de los países que nos distinguía con especial admiración y en donde se nos estudiaba muy atentamente. Y este agradecimiento debe quedar vivo en nuestra alma. Yo me complazco mucho en reconocerlo así, y aprovecho la ocasión que me brinda este Centro cultural para hacer pública esta manifestación mía, expresando al mismo tiempo que la civilización española ha hecho muy poco para mantener estas relaciones, y, sin embargo, se nos tiene muy en cuenta. Todos estos motivos han pesado mucho en mi espíritu; así que apenas recibí la invitación, sin vacilar, dije: Allá voy; y vengo aquí, honradísimo con ello, a abusar de vuestra atención un momento, con el tema que he de exponer.

He elegido para corresponder a esta invitación un tema de los que constituyen mis asuntos profesionales; pero he elegido uno de carácter general, teniendo presente que aquí hay muchas personas que no son especialistas en materia química, y que para hacer lo menos fatigosa posible esta conferencia, he de procurar despojarla hasta donde se pueda del ropaje técnico. Además, el tema de carácter general, tiene aspectos hipotéticos, y esto es muy agradable, porque los conocimientos que están en el terreno de la hipótesis permiten, sin grandes alardes de inmodestia ni de vanidad, presentar algunos puntos de vista propios. Yo me permito discurrir con criterio propio sobre este asunto, y aunque sea vagando por el terreno hipotético, siempre ha de parecer grato mostrar algo de la propia personalidad; y por todos estos motivos ha sido por lo que he elegido el tema que ya conocéis.

He de advertir, antes de entrar en la exposición del asunto, que yo voy a hablar de la formación de la materia viva, pero de la formación natural, no de la formación artificial, y quiero hacer esta advertencia porque hubo en años anteriores, y aun hoy vive, pero va ya extinguiéndose, una—podríamos decir—secta científica dentro de la biología, la de los «plasmogenistas», que creía haber obtenido artificialmente la vida. Esto me parece un verdadero dislate, y así lo he combatido en conferencias, y en mi *Tratado de la Química biológica* dediqué un capítulo a combatirlo, creyendo con ello cumplir un deber de higiene espiritual y al mismo tiempo advertir, desde luego, el peligro que tiene el extravío de la producción artificial de la vida. Porque el producir formas semejantes a las de los seres vivos no es producir la vida, y esto era lo que ellos creen, que existen algunos procesos materiales que, separados del proceso de la vida, harán producir la vida misma. Yo esto no lo he creído nunca; antes al contrario, lo he combatido siempre. Yo vengo a hablar de la formación de la materia viva, pero no de la formación artificial de la vida. Voy a hablar de la formación natural, es decir, de la investigación del proceso seguido por la Naturaleza para constituir la materia formadora de los seres vivos.

Aquí se presenta una cuestión, que creo yo que con sólo enunciarla se ve, desde luego, toda la importancia que tiene. Se trata del origen de la vida y de si se ha planteado el asunto de cómo se produjo el primer ser vivo, porque lo que nosotros vemos es que los

seres vivos proceden de otros anteriores y no hay ninguno que se produzca espontáneamente. No existe la generación espontánea; pero remontando el asunto a sus orígenes, viene en seguida esta pregunta: ¿Pero, no ha empezado la vida en un determinado momento? Y si la vida ha empezado en un determinado momento, ¿cómo se produjo el primer ser vivo? Pero yo creo que antes está este otro problema: ¿Cómo se formó la materia formadora del primer ser vivo? Porque la materia formadora de los seres vivos sólo ellos la contienen. De modo que, para que la vida exista, es preciso que se produzca la materia formadora de los seres vivos.

Pero, por otra parte, nosotros no concebimos la formación del primer ser vivo, sin que antes se haya formado la materia que haya de constituirlo. Como no concebimos tampoco la construcción de un microscopio sin que antes se hagan las lentes, todas las armaduras metálicas y todo el mecanismo que ha de componer el aparato. Pues de igual manera el problema de la formación del primer ser vivo: hay que construir primero la materia formadora que ha de constituirlo. ¿Cómo se ha debido formar esa materia? Seguramente ha debido haber un proceso químico a partir de aquellos tiempos primeros de la vida del planeta en que existían cuerpos muy sencillos, que son los que se han formado después a consecuencia de sucesivas combinaciones, y en ese proceso químico se ha debido ir constituyendo paulatina, gradualmente, con toda la lentitud de todos los procesos naturales, la materia cuyo origen investigamos.

Pues este es el problema que yo voy a presentar esta noche ante ustedes. El de la formación de la materia que ha constituido el primer ser viviente.

Esta materia no está constituida por elementos químicos diferentes de los que son por la química mineral estudiados; pero de todos ellos—hoy se conocen más de 80 cuerpos simples—, formando la materia de los seres vivos, puede decirse que a lo sumo hay sólo una quinta parte. Y entonces viene la pregunta: ¿Qué tiene de particular esta quinta parte que forma la materia organizada, que la diferencia de los demás y que la hace apta para este fin? Realmente, nosotros no podemos afirmar que haya una diferencia sustancial entre los elementos que encontramos constituyendo la materia de los seres vivos y los elementos que no entran a formar parte de ella, porque en casos excepcionales algunos de esos elementos químicos,

que no ordinariamente forman parte de la materia viva, entran en algún organismo, y además, artificialmente, puede efectuarse la sustitución en el organismo de unos elementos químicos por otros. De modo que es absurdo establecer una diferencia sustancial entre elementos biogénicos formadores de materia viva y elementos no biogénicos, por lo que parece sólo debe haber mejores condiciones en aquellos que entran a constituirlos que en los que no forman parte de ella. De manera que es problema, por decirlo así, de mayor aptitud, pero no de capacidad. Pues bien; examinando estos elementos que se encuentran en los seres vivos, ¿qué tienen de particular? Esos elementos se llaman biogénicos, no porque sustancialmente sean diferentes de los otros, sino por ser los que se encuentran constantemente formando parte de los seres vivos.

Hay que tener en cuenta que en todo desarrollo de la vida y en todas las formas de la organización hay una ley que los rige, que es la ley de economía, la del mayor efecto útil. La vida produce sus formas organizadas con la economía mayor posible de materia; busca sólo y reúne la materia útil; desecha la materia que es superflua, que no necesita. Podemos establecer un símil respecto a la economía de materia, algo, por ejemplo, como entre las Pirámides de Egipto y la Torre Eiffel. Si de las Pirámides se saca la vigésima parte del material que las forma, lo mismo se podrán sostener. En cambio, la Torre Eiffel está estudiada y construida de tal manera, que no tiene más que la materia necesaria para que pueda sostenerse. Pues bien; puede decirse también que las formaciones de la Naturaleza viviente se han ido formando en virtud de esa ley de economía. Esta ley se advierte también lo mismo en la utilización de la energía. No hay mecanismo alguno que tenga un coeficiente económico máximo de utilidad que tienen los organismos; así como economiza materia, busca también de toda la energía que se puede llevar máxima proporción útil para el trabajo fisiológico.

Ahora bien; estos elementos químicos biogénicos ¿responden a algunas de estas exigencias de la ley económica? Evidentemente que sí. Los elementos químicos tienen peso atómico creciente, desde el del hidrógeno, que es de 1,000, al del urano, que es cerca de 240; pero esa quinta parte de elementos biogénicos en la serie de los elementos, ¿dónde está? Pues está precisamente en los primeros, en los de peso atómico más bajo. ¿Y qué trascendencia tiene esto? Pues una

importante: que los cuerpos necesitan para calentarse tanto mayor calor cuanto más bajo sea su peso atómico.

Pondremos un ejemplo:

El carbono tiene de peso atómico, 12.

El antimonio tiene de peso atómico, 120.

Es decir, el átomo del segundo es diez veces mayor. Pues para elevar pesos iguales de carbono y de antimonio a una temperatura igual se necesita diez veces más calor para el carbono que para el antimonio. ¿Qué resulta? Si nosotros imaginamos un organismo constituido por antimonio y otro por carbono, a igualdad de peso y de temperatura tiene diez veces más energía cinética el segundo que el primero. Por consiguiente, existen cuerpos simples de bajo peso atómico que forman, por decirlo así, unos comprimidos energéticos, un grado elevado de condensación de la energía. Se ve, entonces, cómo la vida, buscando esa ley de economía, la ha encontrado también para el efecto energético, utilizando solamente aquellos que tienen un bajo peso atómico. Así se explica, pues, cómo, tratándose de este efecto de la energía cinética, la vida ha ido tomando—supongamos—en un momento todos, y ha ido quedándose con aquellos que le son más beneficiosos para su fin, y los más beneficiosos para su fin son los de más bajo peso atómico, que son los más ricos en energía. Esto explica que sólo la quinta parte de los elementos, los que ocupan los lugares más bajos de la escala sean los elementos biogénicos.

Hay, además, otra consideración fundamental de la vida: es el cambio de materia. Todo organismo está continuamente, incesantemente, desde el más sencillo hasta el más complicado, recibiendo materia y devolviendo materia al exterior. ¿Qué es, pues, lo que conviene a la vida? Que estos cambios materiales puedan efectuarse de la manera más cómoda posible. ¿Cuáles son los cuerpos más aptos para esto? Pues aquellos que forman, generalmente, cuerpos volátiles o solubles. ¿Por qué? Porque vaporizados o disueltos es como podrán entrar y salir. Por ejemplo, el carbono, que forma anhídrido carbónico gaseoso; el hidrógeno, que forma agua en estado de vapor, y estos cuerpos, fácilmente disueltos o fácilmente gasificados, son los que pueden entrar y salir en el organismo con facilidad, mientras que todos aquellos cuerpos que son insolubles, caerán en el fondo de la

masa organizada, para quedar allí como piedras inamovibles, y el cambio material no podrá realizarse.

¿Y cuáles son, entre los cuerpos simples, aquellos que forman cuerpos solubles o cuerpos gasificables? Pues son los de bajo peso atómico, los de mayor riqueza en energía cinética y que ofrecen, además, la mayor frecuencia en formas compuestas, solubles o gasificables, para el cambio material.

Además, los elementos tienen otra consideración, que es la *valencia* de los mismos. Se llama *valencia* la capacidad de combinación. Podemos nosotros imaginar en los elementos químicos el átomo, que es un organismo que tiene órganos de prensión para otros átomos, verdaderos tentáculos, podríamos decir. Y claro que el que tiene mayor número de tentáculos tiene también una mayor facilidad para la captación productora de combinaciones. Pues bien, el carbono es un elemento *tetravalente*; por lo tanto, tiene condiciones de una mayor aptitud. Lo representaremos de esta manera: $\begin{array}{c} | \\ -C- \\ | \end{array}$

Estas cuatro rayas son las cuatro valencias, es decir, los cuatro órganos prensores, los cuatro garfios que buscan y recogen del medio exterior otros elementos y otros grupos para formar combinaciones. De modo que tiene la capacidad para formar mayor número de combinaciones que otros que tengan una valencia de grado inferior.

Por tanto, se explica cómo el carbono ha sido, por decirlo así, elemento fundamental en la constitución de la materia viva. Por esta elevada valencia ha formado combinaciones varias y múltiples y, además, muchas veces, condensándose sobre sí mismo, viene, no sólo la unión de un átomo de carbono con esos otros que recoge del exterior, sino que se une entre sí y forma cadenas, cadenas grandes, combinaciones complejísimas.

Y ahora me permitiré hacer una observación y referirme a un caso que yo no sé que haya sido examinado con toda la importancia que tiene, y yo creo que tiene mucha; caso que es muy instructivo para el problema que estamos estudiando, que es la cuestión del silicio.

El silicio es también tetravalente, lo mismo que el carbono. Su representación es así: $\begin{array}{c} | \\ -Si- \\ | \end{array}$ Se encuentra en todos los organismos en proporciones varias; pero hay un género de organismos extra-

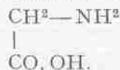
ordinariamente ricos en silicio, que son las diatomeas. Tienen una proporción muy crecida de ese abundantísimo elemento. Son organismos que presentan en la evolución morfológica de la vida los primeros grados de la serie filogénica, sosteniendo algunos geólogos que se encuentran en el terreno secundario, con lo cual queda indicado lo primitivos que son estos organismos. Existieron en la Naturaleza en tal cantidad, que a pesar de ser microscópicos, forman bancos, depósitos silíceos, yacimientos silíceos, procedentes todos de las diatomeas, y así como hay terrenos carboníferos, que están constituidos por los residuos carbonosos de plantas que han vivido en épocas anteriores, podríamos considerar esos terrenos silíceos también como residuos de este elemento, formador de materia organizada en los organismos primitivos. De modo que podríamos hablar, como se habla del carbono fósil, de un silicio fósil.

Este silicio, teniendo todas estas condiciones, y aun otras de aptitud para el fin biogénico, ¿por qué no ha entrado en la formación de la materia viva, quedando, en proporciones mayores o menores, pero como elemento secundario—aunque importante—en las formas organizadas? ¡Ah! Es que el silicio forma pocas combinaciones. Con el hidrógeno, no tiene la capacidad de formar todas las combinaciones que forma el carbono constituyendo incontables hidrocarburos, ni se combina con el nitrógeno. Además, el ácido silícico es un compuesto insoluble y no sirve para el cambio de la materia en las mismas condiciones que el carbono. De modo que le falta un conjunto de condiciones respecto al otro elemento tetravalente para poder servir a todos los fines que la vida necesita. Nosotros podríamos suponer que allá, en los orígenes de la vida, el carbono y el silicio se presentaron como concurrentes, como coopositores a la formación de la materia viviente; y que el silicio, por esa falta de condiciones, quedó derrotado, relegado a lugar secundario, y el carbono como preponderante.

Ved la importancia que tiene el silicio en estas condiciones físicas como aspirante fracasado a la formación de la materia viva, y las relaciones químicas para explicarlo; y así no debe extrañar que se presente silicio fósil, por esta razón, porque tuvo alguna de las condiciones y pudo presentarse a las oposiciones en el primer momento, y se presentó; pero, siguiendo el curso de los ejercicios, ya no pudo sostenerse y hubo de retirarse del primer plano, quedándose en el

segundo, en el que se presenta. Por eso nos encontramos estos restos del silicio supervivientes en los organismos como elementos secundarios, en combinaciones varias. Es el silicio un vencido de la vida respecto al carbono, que es el triunfador en ella.

Pero, además, el carbono forma con el nitrógeno combinaciones que ya existieron aun en el período prevital. El carbono con el nitrógeno puede combinarse a elevadísimas temperaturas, formando el cianógeno. Luego, por ulteriores transformaciones, puede llegar a otro género de compuestos que sirven para la vida, que son los aminoácidos, cosa a que no se presta el silicio. Ahora bien; el carbono, en sus combinaciones con el nitrógeno, siguiendo una serie de reacciones, que yo no he de exponer aquí porque eso es excesivamente técnico, llega a formar los cuerpos que son los factores primarios de las materias albuminoides, es decir, los que principalmente constituyen la trama de la vida. Entre estos aminoácidos citaremos como el más sencillo de todos, la glicocola, que tiene esta fórmula:



Ahora bien; ¿qué ventaja especial tiene en la vida la formación de estos cuerpos? Es condición de la vida en todos sus grados y aspectos una suavidad que, expresada en lenguaje químico, podríamos llamar neutralidad.

Los líquidos del organismo son sustancias que tienen en disolución pequeñas proporciones de otros cuerpos. Si son ácidos o alcalinos, la reacción siempre es débil; las temperaturas de los organismos son poco elevadas; los potenciales eléctricos son débiles, de modo que la vida revélase siempre con manifestaciones de energía, pero manifestaciones de energía muy débiles, muy mesuradas; por consiguiente, oscilando siempre en torno de la neutralidad. Y la neutralidad está precisamente representada en estos cuerpos generadores de las materias albuminoideas. Estos aminoácidos tienen las moléculas que, en el concepto de la organización según los naturalistas, podríamos llamar hermafroditas; tienen los dos sexos de la polaridad química, porque tienen el grupo ácido (negativo) y el básico o grupo alcalino (positivo). De manera que la neutralidad química se da aquí perfectamente por la coexistencia intramolecular de los dos factores antitéticos. Pero obsérvese que para esto era menester que hubiese posibilidad de combinarse el carbono con el nitrógeno, porque el grupo básico necesita de este elemento para

constituir al que ha de neutralizar el grupo ácido.—Con el silicio la neutralización no hubiera sido posible.—Aquí se ve nuevamente cómo por esta incapacidad el silicio pudo ser derrotado, y el carbono es triunfador en todos los terrenos, respondiendo a las exigencias primordialmente indispensables para la formación de la materia viva.

Podemos considerar, con lo dicho, que químicamente está constituida la materia plasmadora de los seres vivos por elementos de bajo peso atómico, es decir, de gran contenido de energía cinética; por compuestos solubles fácilmente aptos para el cambio material, originados todos por elementos polivalentes, capaces de formar combinaciones múltiples; y, además, porque estas combinaciones con el nitrógeno dan lugar a la formación de una materia, la fundamental, que por ser de reacción casi neutra es lo que precisamente se busca en la vida. La vida, por decirlo así, no tiene asperezas ni destemplanzas, sino, al contrario, es la norma de lo ecuánime, y lo ecuánime en este caso es la neutralidad, que se obtiene en la asociación del grupo ácido y del nitrogenado del carbono, resultando así explicada la razón de ser de los elementos biogénicos.

Pero no basta para representar la constitución de la materia viva lo que hemos dicho, atendiendo exclusivamente al aspecto químico. Hay que buscar, además, el aspecto físico. Es condición importantísima para el curso de la vida la superficie, el predominio de la superficie respecto a la masa. ¿Y por qué? Ya dijimos que el fenómeno fundamental en la vida es el cambio material; que es necesario que, sin cesar, esté entrando materia que, transformándose químicamente, da la energía que sirve para sustentar los trabajos del organismo. ¿Pero cómo han de realizarse estos cambios materiales? Forzosamente al través de las superficies de los elementos organizados, efectuándose de una manera tanto más expedita cuanto aquellas sean mayores. Podemos decir que en los elementos organizados, en las células, la masa representa la necesidad y la superficie el medio de satisfacerla. Pues bien; si la masa es grande y la superficie pequeña proporcionalmente a la masa, la necesidad no será satisfecha, y sólo se satisfará en cuanto la superficie sea lo más grande posible respecto a la masa. Así se explica cómo toda la constitución del organismo viene a ser una acumulación de superficies en un volumen relativamente pequeño.

Si se estudia el proceso embriogénico, se ve que casi todo se reduce a crear superficies (membranas, tejidos que se doblan, tubos que se retuercen, es decir, creaciones de superficie). Y, en último término, sabemos que lo que realizan los organismos no es por la totalidad de su masa, sino por lo que se efectúa en cada una de sus células. De manera que lo que vemos no sólo en el organismo en conjunto, sino en sus órganos, es siempre una enorme integral de elementos infinitamente pequeños, que son los activos: éstos son las células. ¿Y qué es la célula? Pues una masa siempre muy pequeña, de pocas milésimas de milímetro y, por consiguiente, una enorme superficie respecto al volumen.

Pero todavía hay más. Si el organismo ha aumentado en superficie, no trabajando el órgano en conjunto en la totalidad de su masa, sino los elementos microscópicos, la célula está constituida por los componentes protoplásmicos, que son disoluciones coloidales; y éstas son las que tienen en suspensión partículas ultramicroscópicas, que son las llamadas *micelas*.

De modo que si el organismo se ha creado una superficie extensísima como la que representa la suma de células que lo integran, todavía ha ido más allá, produciendo y sosteniendo esas partículas del estado coloidal que por su extremada pequeñez son las verdaderamente activas.

La Biología ha empezado a constituirse—hace ya más de un siglo—, pero con el estudio de los macroorganismos, con el estudio del estado anatómico del cuerpo humano, con lo que se ve a simple vista; después siguió, con el microscopio, el estudio de las células, y pudo decirse entonces que la verdadera anatomía, la anatomía fundamental, era la de esos elementos microscópicos, y ha venido, por último, la anatomía de las micelas contenidas en los protoplasmas, que sólo con el ultramicroscopio pueden observarse. Resulta de lo que vamos exponiendo que para la formación de la materia viva, no sólo es indispensable que los elementos biogénicos produzcan las combinaciones químicas de que hablamos anteriormente, especialmente aptas para servir a los fines de la vida, sino que, además, han de tener la constitución que corresponde al estado físico de la máxima superficie posible, sin llegar al extremo de la división molecular, en las condiciones en que se muestra en el estado coloidal.

Ahora bien; las micelas forman un todo solidario con el líquido intermicelar, de tal manera, que sus condiciones de magnitud están determinadas por las condiciones físico-químicas en que se producen, siendo esto de gran importancia para los fines de la vida. Pero, además, su composición química según la materia de que proceden, adquiere complejidad muy varia y toman del exterior, ya unos, ya otros elementos. Esta facultad selectiva es cosa evidentemente demostrada en los laboratorios. Por ejemplo, en los de botánica se hace el siguiente experimento: se siembran especies diferentes de algas en el mismo líquido de cultivo; se recogen luego, y si se analizan químicamente se ve que unas son más ricas que otras en determinados elementos. Pues lo mismo sucede con las micelas, que, según sean las condiciones en que se encuentren, se producen físicamente diferentes por el tamaño y químicamente diferentes por los elementos que allí se reúnen y se juntan para formarlas. Así se explica que resulten micelas que tienen distinto signo eléctrico, porque si las disoluciones coloidales se someten a la acción de la corriente, se ve que unos coloides son atraídos por un polo y otros son rechazados. Y si se observa el interior de la materia organizada, se ve que los coloides que están formando la materia del núcleo tienen diferente carga que los que forman la parte del citoplasma de las células que envuelven el núcleo. Vemos, pues, que químicamente estos coloides también son diferentes.

No era menester llegar a este punto. Ya las investigaciones histológicas han demostrado que hay colorantes de la materia nuclear y otros de la materia citoplásmica. Asociaciones de partículas coloidales de signo contrario y de composición química diferente constituyen, como toda diferencia material, una fuente de energía. La materia nuclear y la citoplásmica coexisten en el complejo celular, y esta coexistencia es la que origina las transformaciones químicas productoras del cambio material que se efectúa incesantemente en el curso del proceso metabólico.

Pero, además, hay otra circunstancia que tener en cuenta, y es la suavidad de las reacciones intraorgánicas, aun en los casos de las que fuera de la vida se producen en condiciones violentas. Para quemar azúcar en los laboratorios, y quemarla perfectamente, es menester elevadísima temperatura y una corriente muy fuerte de aire o de oxígeno. Un animal que se le da azúcar, la quema completamente

con la temperatura de su cuerpo y con la corriente libre moderada que corresponde al cambio respiratorio.

¿Qué es necesario para esto? Pues unos agentes auxiliares de la reacción que no sólo se encuentran en el organismo, sino que se producen artificialmente, y estos son los que se llaman catalizadores, los cuales sirven para que esas reacciones se puedan producir en condiciones de suavidad compatibles con la vida. Esto de los catalizadores no es cuestión de poca importancia, sino que, al contrario, la tiene grande, y puede decirse que hoy no sólo se utilizan en los laboratorios, sino que han pasado también al terreno de la industria.

Y con esto podemos dar por terminado todo lo que se refiere a la formación de la materia viva en sus dos aspectos: el químico y el físico. El núcleo puede reducirse a una disolución coloidal con coloides que tienen determinado signo eléctrico, y otros coloides, que tienen signo eléctrico diferente, constituyen el citoplasma, con la diferencia química necesaria para que pueda haber reacción entre unos y otros. Es decir, dos disoluciones con determinados cuerpos contenidos en su seno, y con todo lo cual se constituye el organismo celular.

Pero me dirán ustedes: ¿Hemos llegado a constituir la vida con todo esto? ¿El químico que ha recogido esas sustancias, y esos elementos y esos coloides, ha formado la vida? ¡Ah! No; ni mucho menos. Esto es el estudio de los factores integrantes de la materia que constituyen los seres vivos.

Y ustedes quizá me digan: «Pues hay un engaño en el anuncio de esta conferencia; nos ha prometido hablar de la materia viva, y ésta no existe.» En efecto; hay que recordar, para disculparme, que yo no he llamado a la conferencia formación de los seres vivos, sino formación de la materia viva.

En efecto; hay biólogos que niegan que se hable de materia viva, porque no existe; son seres vivos los que existen, pero no materia viva. Tampoco existe la energía; nosotros conocemos fenómenos térmicos, luminosos, eléctricos y mecánicos, y llamamos a todo eso manifestaciones de la energía; pero la energía no existe como realidad concreta: es un concepto formado por abstracción.

Pues bien; nosotros debemos declarar que estamos muy lejos de formar seres vivos; que no es nuestro intento formarlos; pero hemos

examinado todo lo que hay física y químicamente contenido en los elementos vivos, y hemos constituido el conjunto, que es lo que se llama la materia viva, concepto legítimamente establecido y fundado como el de la energía; y lo mismo que cuando se habla de la energía, lo único que podemos decir es que habrá fenómenos donde se produzca, pero que la energía no existe, de igual modo podemos decir también que la materia viva no existe.

Yo he procurado ser siempre muy sincero en todas mis manifestaciones científicas, y jamás hice causa común ni en un sentido ni en otro de los prejuicios sustentados por escuelas filosóficas que apresuradamente intentaban construir sistemas doctrinales, sino que me ocupé en exponer ideas que tengan la garantía de una base seriamente científica. Y si esto lo he hecho siempre, creo que ahora, un jubilado, está más obligado a ser sincero que lo fué toda su vida; pero a pesar de lo que representa la vejez de la jubilación, no quiero desatender los conceptos que señalan orientaciones progresivas.

Y en este sentido ha sido como yo he presentado estas consideraciones sobre la formación de la materia viva, rogándoos me perdonéis por la molestia que haya podido ocasionaros. Y nada más



Primera serie de Conferencias editadas por el Centro de Intercambio Intelectual Germano-Español, Fortuny, 15, Madrid (4), donde pueden hacerse los pedidos, al precio de UNA peseta ejemplar.

- I. *Las supersticiones en el Quijote*, por el Excmo. Sr. D. Francisco Rodríguez Marín. (Agotada.)
- II. *Los archivos españoles y las investigaciones histórico-literarias*, por el Sr. D. Angel González Palencia. (Agotada.)
- III. *Contribución al estudio de las Bibliotecas públicas de España*, por el Sr. D. Vicente Castañeda y Alcover. (Agotada.)
- IV. *Imágenes de Madrid*, por el Sr. D. Pedro de Répide.
- V. *La vida de los escritorios españoles medievales*, por el R. P. Zacarías García Villada, S. J.
- VI. *La colonización alemana de Sierra Morena*, por el Señor Don Cayetano Alcázar Molina.
- VII. *El chascarrillo andaluz*, por el Excmo. Sr. Conde de las Navas.
- VIII. *La vida es sueño y los diez Segismundos de Calderón*, por la Excma. Sra. D.^a Blanca de los Ríos.
- IX. *Las jornadas de María de Hungría*, por la Sra. D.^a Mercedes Gaibrois de Ballesteros.
- X. *El arte alemán y los primitivos españoles*, por el Excelentísimo señor D. Elías Tormo. (En preparación.)
- XI. *Cómo concibo yo la finalidad del Hispanoamericanismo*, por el Excmo. Sr. D. Rafael Altamira.
- XII. *Poetas portugueses del Siglo XIX: Antonio Nobre*, por D. Alvaro de las Casas.