

MATERIA Y ENERGÍA

LOS FENÓMENOS DE LA VIDA

Siguiendo la normal evolución de la mentalidad humana á la que nos ha sido dable observar en su marcha; primero vacilante é indecisa, luego firme y resuelta, hasta cumplir sus ideales de provecho y beneficio mundial, con la conquista de la verdad; así también hemos podido observar la evolución de los conceptos como frutos de aquella mentalidad. Los conocimientos que el hombre ha adquirido desde la edad primera en que se halló sumido en la mayor obscuridad y casi abandonado á sus propios esfuerzos, para la desigual lucha con la colosal naturaleza; se han ido elaborando de una manera metódica y ordenada por espíritus descollantes en su época; que constituyeron el foco de luz que disipó en parte las densas tinieblas reinantes.

Pero es preciso cumplir con el deber de hacer resaltar una vez más que esos conocimientos, no por ser muchos de ellos erróneos y defectuosos carecen de mérito. Todo lo contrario; fueron los toscos labradores que se encargaron de abrir el surco donde se arrojaría la simiente que había de dar por fruto el saber.

El hombre investigador y estudioso, se ha servido siempre, como pedestal de sus obras, de los conceptos, teorías é hipótesis anteriores á su época; aceptando las que creyera de utilidad ó bien descartando las que á su criterio fueran falsas ó deficientes; pero contrayendo entonces la obligación de sustituirlas por otras nuevas. Y así es como nuestro pensamiento se ha habituado á no considerar ningún conocimiento como definitivo y final; y á manifestar una cierta duda, hija de la suposición de que aún no se conoce la última palabra de la ciencia sobre ningún fenómeno que aprecien nuestros sentidos. El hombre ha hecho obra magna y gigantesca en el mundo; pero aún se reclama de su cerebro mayores producciones cada día. Pero si en algunos conceptos es fácil observar su evolución gradual y progresiva, por haber sido problemas de fácil solución ó por haber merecido mayor dedicación de parte de los sabios; en otros, en cambio, esta observación es más dificultosa y de la forma en que se encare depende el éxito final de la pesquisa. Para puntualizar: las ideas que en diversas épocas la humanidad ha tenido acerca de la materia y la energía, se encuentran en el 2º caso.

Conceptos antiguos de la materia y la energía.—En todo tiempo se nos ha enseñado á conocer como materia, á todo lo que se pesa, se ve y toca y por consiguiente, ocupa un lugar determinado en el espacio. Sobresale de entre todas estas propiedades, una de mayor trascendencia: la de ser indestructible. Así, desde que Lavoisier el más fecundo y precoz genio de la química, que por una fatal ironía del destino, hubiera de ser arrancado injustamente de la vida; precisamente para que dejara su obra trunca; porque su cerebro era temible y peligroso, en medio de aquel caos en que todo se vió color de sangre; desde que aquel Lavoisier, el reformador de la química, el que dió en tierra con la tan sostenida y arraigada teoría del flogisto, nos reveló y comprobó por la experiencia, el principio de la conservación de la materia; es que toda la ciencia afirma, haciéndose eco de las palabras del sabio: «nada se pierde y nada se crea; todo se transforma».

Tendremos oportunidad de ver más tarde, cómo después de las experiencias de Gustavo Le Bon y Landolt, éstas últimas de 1906, parece perder el principio, mucho de su clásica é irrefutable autoridad y llegaremos con esos sabios á la conclusión de que el mundo está incondicional é irreparablemente destinado á desaparecer. Las afirmaciones de Le Bon parecieron temerarias cuando sostuvo: todo se pierde; nada se crea; y es natural, desde que durante un largo siglo se hubo aceptado como inmutable el principio que inmortalizó á Lavoisier. Así es como, si consultamos sobre el particular, la opinión de sabios de crédito mundial como Herbert Spencer, entre otros, le oiremos decir en un capítulo de «Los primeros principios», titulado «La indestructibilidad de la materia»: «si se pudiera suponer que la materia pudiera hacerse inexistente; sería confesar que la ciencia y la filosofía son imposibles». Pero; ¿qué naturaleza tiene la materia; es acaso el resultado de un elemento único y primordial que se nos ofrece bajo distintos grados de condensación? Esa es la pregunta que durante largo tiempo careció de solución. Esto se creyó antaño y de ahí nació el sueño dorado de los alquimistas, acariciando las quiméricas pretensiones de transformar las tierras en oro y otros metales preciosos. Hoy la realización de estos ideales que antes juzgábamos ridículos, no nos parecen tan imposibles después de los maravillosos trabajos de Curie, Ramsay, Van T'hoff, Soddy y otros.

Si la materia tiene propiedades que á nuestros sentidos se presentan como fijas y constantes, es preciso ir á buscar la causa. ¿Por qué el platino y los demás metales nobles son inalterables por la acción de los agentes atmosféricos? ¿Por qué el agua puede adoptar el estado sólido, líquido ó gaseoso y en cambio el helio no nos es conocido más que en forma de gas? A todas estas idiosincrasias, particularidades ó caracteres propios de las muy diversas clases de materias, Daltón dió una explicación altamente ingeniosa, aunque desgraciadamente indemostrable. Afirmó que la materia está constituida por agrupación de átomos, denominando así á una cantidad de materia intangible que vendría en una cierta forma á personificar

el elemento. O en otros términos: si el elemento fuera un organismo, los átomos serían sus órganos.

La noción de átomo de Dalton no ha sido suficiente para satisfacer las exigencias de los investigadores contemporáneos y se ha hecho necesario reemplazarla por la de electrón; que no vendría á ser sino las infinitas partículas constitutivas del átomo; no siendo el electrón, á su vez, sino condensación de éter electrizado. De ese éter que tan ingeniosa como distintamente nos definen Newton, Maxwell, Thomson, Lord Kelvyn, Fresnel, etc., etc.; llegando á la conclusión de que es algo inmaterial que llena los espacios interplanetarios é interatómicos y que juega un rol de suma importancia en el estudio de la materia. Conociendo la materia bruta ponderable y el éter intangible, fué preciso introducir una nueva noción en la nomenclatura científica: la energía; pues según dijo Humboldt «si nos damos cuenta de la existencia de la materia, no es por ella misma sino por intermedio de sus energías».

Y Lowes agregaba: «la energía constituye el aspecto dinámico de la materia y ésta el aspecto estático de la energía». La materia se nos ha revelado siempre por una absorción ó por una emisión de energías que se le han transmitido en una forma cualquiera.

El átomo material de Dalton se nos aparece hoy, como la condensación de una energía; la energía intra-atómica y Gustavo Le Bon nos dice: «cuando las transformaciones de equilibrio son rápidas, nosotros les llamamos electricidad, calor, luz, etc.; cuando los cambios de equilibrio son más lentos, nosotros les damos el nombre de materia».

La energía, agrega, no es más que un último y particular estado de la materia antes de desaparecer en el espacio etéreo. En esta forma deja de existir la dualidad entre los conceptos de materia y energía; dualidad que vivió desde que Aristóteles, considerando el equilibrio de una balanza, llegó á descubrir el principio de los trabajos virtuales, que llegó á ser la base de la estática ó ciencia del equilibrio; y que por otra parte representa el primer origen de la noción de energía, que fué ilustrada por sabios de la talla de Arquímedes, Galileo, Torricelli y finalmente á fines del siglo 18, por Lagrange en su célebre tratado de mecánica analítica, donde nos habla de la imposibilidad de crear el trabajo mecánico.

Iones y electrones.— Si alguna forma de la materia ó mejor aún de la energía, reviste altísimo y especial interés científico y práctico, es indudablemente la electricidad. Ese flujo casi mágico, que producimos, medimos y aplicamos en las formas más diversas y provechosas, nos es aún de origen desconocido.

Los maravillosos fenómenos de la electricidad encierran forzosamente la clave de todo lo que nos oculta la materia en su más impenetrable intimidad. Y es curioso notar, cómo el fecundo ingenio humano ha logrado hacer instrumento útil en su vida; de algo que le resulta intangible y que solo se le revela como una acumulación inaudita de enormes energías condensadas. Sería superfluo recordar aquí los miles de beneficios que la humanidad recibiera y espera aún de la electricidad, como fuente de energía transformable, consti-

tuyendo quizá el arma más poderosa de que hoy dispone el hombre para la lucha titánica y eterna que se ve obligado á sostener, contra la muda é invencible naturaleza, que al igual que esos magos misteriosos, nos muestra sus hechizos ocultándonos su causalidad. . .

Sewante Arrhenius, el célebre maestro sueco, tuvo la gloria de idear, en un momento de inspiración, fecunda una teoría aceptada universalmente hoy; por ser un paso firme en el sentido de compenetrarse de los fenómenos íntimos de la electricidad. Admite Arrhenius que la solución acuosa de un electrólito, no existe en su estado normal; pero se hallan descompuestas sus moléculas en ciertos de sus constituyentes que se denominan iones. A esta desintegración molecular la técnica electrolítica ha llamado «disociación iónica». Supongamos, para mayor claridad de ideas, estar en presencia de cualquier sal; cloruro de sodio, por ej: Esta sal conserva su integridad molecular hasta el momento que efectuamos una solución acuosa. Aquí tiene lugar un fenómeno altamente interesante: la sal se descompone en sus átomos, sodio por una parte y cloro por otra; cada uno de éstos átomos dotados de una carga eléctrica distinta; el sodio, positivo y el cloro, negativo. Pero por el hecho de estar electrizados en determinadas formas, no son ya los átomos de Dalton sino los iones de Arrhenius; convertidos en vehículo encargado del transporte de una cierta cantidad de energía eléctrica (igual para cada ion) hasta el polo contrario de su carga.

En nuestro caso particular, el sodio vehículo de electricidad positiva y denominado catión, se orienta hacia el catodo ó polo negativo, y el cloro vehículo de electricidad negativa (anión) se dirige al anodo ó polo positivo; siempre que por el sistema se haga atravesar una corriente eléctrica. Pero en el caso de tener solo una solución de cloruro sódico, los iones no se orientan en ningún sentido y andan errantes é indecisos en el medio líquido análogamente á lo que sucede con las moléculas de un gas electrizado.

Hemos visto, pues, que el ion difiere absolutamente del átomo por sus propiedades más esenciales. El ión es un átomo cargado de electricidad; ahora bien, Johnstone Stoney fué más allá que Arrhenius y designó á la carga eléctrica del ión con el nombre de «electrón» admitiendo que el electrón, mismo no era sino partículas de éter poseedoras de una determinada dosis de energía eléctrica. De modo pues, que del átomo de Dalton hemos pasado al ión de Arrhenius y por último al electrón de Johnstone Stoney, debiendo hacer notar que entre iones y electrones, existió en un principio la misma dualidad que hemos visto entre las nociones de materia y energía.

Ahora bien; la dinámica-química moderna no trepida al declarar que toda reacción química está regida por procesos de ionización, estado especial bajo el cual los cuerpos presentan su mayor grado de actividad; de donde se saca, como consecuencia, la existencia de vínculos estrechos é inquebrantables entre los fenómenos químicos y eléctricos; razón en la que se apoya la ciencia contemporánea, para

declarar la imposibilidad de establecer una neta demarcación de límites entre la física y la química y sostener que en un día quizá no muy lejano, deban refundirse en una sola. Si continuamos informándonos de las propiedades de los átomos, llegaremos á otro orden de fenómenos, tan importantes como los químicos y eléctricos.

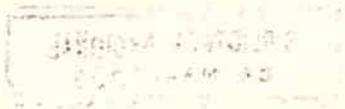
Al estudiar la transmisión de la luz, Newton comunicó su teoría corpuscular ó de la emisión, según la cual, como es bien sabido, una fuente luminosa emite moléculas también luminosas, que obrando como proyectiles se dirigen unas tras otras á distancia muy variable y con una rapidez indecible hasta chocar con el cuerpo al que deben iluminar.

Esta doctrina pareció de autoridad eterna hasta que Fresnel hizo públicas sus opiniones al respecto; afirmando que la luz es engendrada por un movimiento vibratorio del éter, ese medio, sin cuya concepción nos resultaría inexplicable, la existencia del calor, electricidad, del peso, etc., etc. Luego Maswell manifestaba que las ondas luminosas se reducen á un fenómeno electro-magnético, originado en el éter por la oscilación de una carga eléctrica.

Posteriormente Lorent afirmó que los átomos materiales y su carga electro-magnética intervienen en la producción de la onda luminosa.

Fresnel fué quien hizo posible las interpretaciones de fenómenos tan complicados é indescifrables como los de Crookes, Roentgen y de los cuerpos radio-activos, á los que pasaré muy rápidamente en revista. Es muy común el fenómeno de un tubo de Geissler, que consiste en un tubo en el que se ha hecho el vacío barométrico hasta un centímetro de mercurio y que posee dos electrodos de platino unidos á los conductores de una bobina de Ruhmkorff; productora de corriente alternada de alta tensión. Al hacer pasar la corriente, es fácil notar que todo el tubo se ilumina vivamente con excepción de las partes del hilo que rodean al polo negativo ó catodo que se presentan envueltos en una zona oscura. Si se aumenta el vacío en el tubo llega un momento en que todo el interior de éste cesará de ser luminoso pero al mismo tiempo será posible observar una fosforescencia del vidrio en la parte opuesta al catodo, lo que significa que el catodo emite rayos de luz negros que al chocar con las paredes del tubo lo iluminan. Estos rayos poseen caracteres manifestamente curiosos; son desviados por un campo electro-magnético, lo que atestigüa de una manera evidente que son provistos de cargas eléctricas; además, son capaces de llevar á una alta temperatura y aún á la incandescencia á un cuerpo interpuesto en su carrera.

Crookes al descubrir los rayos, designó un cuarto estado de la materia que ha sido confirmado y su teoría reconocida exacta: le llamó estado radiante. Pero el descubrimiento de los rayos de Crookes si realmente ha sido meritorio, es porque dió origen á que en 1895 Roentgen, trabajando sobre los mismos, notara la presencia, en el tubo de aquel sabio, de irradiaciones dotadas de la maravillosa propiedad de atravesar los cuerpos opacos. La ciencia física puso así al servicio de la terapéutica moderna los célebres rayos X que tantos auxilios prestan á éstos, como medios



curativos y sobre todo de diagnóstico, aprovechando la propiedad que poseen de comunicar una fluorescencia á ciertas substancias, tales como el platino, cianuro de bario; á través de los cuales ha sido posible obtener las más instructivas y útiles radiografías del cuerpo humano.

Hemos podido apreciar, pues, que todo fenómeno luminoso se reduce substancialmente á la transmisión de unas ciertas energías electromagnéticas, transportadas por átomos ó mejor aún electrones, de cargas perfectamente definidas. Existe, pues, un parentesco de origen, muy íntimo entre los fenómenos químicos, eléctricos y luminosos, dado que tienen todos como fuente de producción las energías eléctricas.

Y si ahora, por último, pasamos á escudriñar los modernos fenómenos de radioactividad, veremos que son muchas y muy sublimes las maravillas que nos ofrece el mundo físico-químico. Siguiendo el escalonamiento necesario y metódico, aunque á veces inconsciente, de los conocimientos de física óptica; Becquerel, estudiando los posibles orígenes de los rayos X, ya expuestos por Becquerel, en su obra «La teoría matemática de la luz», llegó á hacer experiencias con nitrato de urano, sal que como es sabido presenta manifiestos fenómenos de fluorescencia. Sus más rudimentarias experiencias consistieron en someter una placa fotográfica rodeada de papel opaco á la acción del mencionado compuesto de urano, previamente expuesto al sol. La placa á pesar de su protección resultó francamente impresionada. Igual cosa sucedió cuando hizo actuar la sal de urano sobre otra placa en la más completa obscuridad y sin haber recibido el compuesto uránico, la más mínima acción de los rayos solares. Concluyó Becquerel, que se trataba de una propiedad particular de todas las combinaciones de ese metal; consistente en emitir radiaciones susceptibles de atravesar los cuerpos opacos é impresionar en la obscuridad, cuerpos sensibles. Salta á la vista inmediatamente la característica similitud entre los rayos Roentgen y las radiaciones emitidas por las sales de urano.

Continuando la obra emprendida por Becquerel es como Curie llegó á descubrir el radio, conquistando en esa brillante forma el premio Nobel del año; y como Debiérne aislaba el actinio, partiendo también de la peblenda. El radio y torio, pero especialmente el primero con sus radiaciones α , β y γ nos ofrece un resaltante ejemplo de evolución de la materia. La radioactividad reclama para manifestarse, un cierto desgaste de energía; una desintegración de materia, que se traduce por la explosión de átomos que se transforman en iones y electrones.

Los fenómenos radioactivos, se reducen en suma, á un proceso de simplificación atómica acompañado de una singular deliberación de energía, que hoy se señala como energía intra-atómica y mediante la cual los átomos giran con velocidad inaudita, manteniéndose en un estado de equilibrio que se creyó constante. En efecto: si consideramos el radio veremos que sus átomos se desintegran dando un átomo de emanación de peso atómico 4 y un

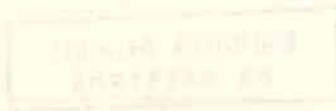


átomo restante de peso atómico igual al del radio primitivo disminuido del del helio. Así es como Rutherford concibe la probable transformación hasta llegar al plomo.

Sin osar inmiscuirme en los intrincados dominios intra-atómicos y bien lejos de pretender invadir el campo de la flamante físico-química; para lo cual se hace menester una sólida competencia en la especialidad, de la que carezco en absoluto; creo sin embargo de oportunidad hacer resaltar «chemin faisant» las teorías del eminente profesor Gustavo Le Bon, acerca de la transmutación de la materia. Concibe el preclaro autor que el mundo está destinado á perecer. Puntualizando sus conceptos acerca del radio, manifiesta que así como este elemento se destruye con una velocidad mucho mayor, á la que hasta el presente nos ha sido dado observar y si el torio lo hace todavía con mil veces mayor rapidez, es lógico suponer que todo cuerpo se destruye, aunque sea en una forma sutilísima. Así es como llega á demostrar que el oro y el platino, elemento de cuya inmutabilidad nadie se atrevía á dudar, emiten sin embargo radiaciones capaces de descargar un electroscope. Si aceptamos que las emanaciones radioactivas no son sino una forma particular de energía y si la materia misma no es otra cosa que energía, es natural que en materia se transforma; se modifica constantemente; pero como algunos productos de esa transformación desaparecen á las más delicadas investigaciones es lógico suponer, dice Le Bon, que el mundo está en vías de desaparecer; salvo que el saber humano no se oponga á este natural proceso obteniendo un tan elevado coeficiente de transformación que compense la mencionada destrucción.

La energía y la vida.—La vida constituye indiscutiblemente el vocablo de más extensos límites en el que están involucradas las más amplias concepciones del cerebro humano. No nos es dable imaginar nada en el universo que pueda estar desvinculado de la noción de vida. Por eso es explicable que resulte difícil á todo el que toca ese tema bajo una faz cualquiera, sustraerse á disgresiones, muchas veces metafísicas. Pero precisamente, trataré de no incurrir en ese defecto y como freno á lo que podríamos llamar inclinaciones filosóficas, (aunque con frecuencia no lleguen á serlo); pero que todos poseemos en mayor ó menor dosis; me apresuro á poner en relieve esa flaqueza de espíritu que en muchos escritores he creído encontrar.

Mas, con razón se ha dicho siempre que resulta difícil, cuando no imposible, definir de un modo preciso y exacto aquello que nos es más familiar, con lo que tenemos que habernos con frecuencia, diariamente, casi á cada instante. ¿Acaso alguno de nosotros sería capaz de explicar claramente la acepción del término tiempo ó vida? Probablemente el que tal empresa intentara se perdería en consideraciones fluidas y poco concisas, hablando quizá de lo absoluto con sus causas primeras y fines últimos; pero no arribando con seguridad al complicado fin que se propuso. Y ya que este punto no nos es soluble; lo que por otra parte no implica una falla de la mentalidad humana, puesto que el poder definir ó no, la vida, es algo que



en nada ha podido preocuparnos; pasaré á estudiar lo que considero hoy la ciencia como un ser vivo.

A primera vista y para personas de no muy avanzada cultura intelectual, parece sumamente simple establecer una perfecta distinción entre un sér que vive y otro que no está dotado de vida. Sin embargo, á medida que se interna el espíritu á considerar las causas fundamentales de esa vitalidad, se convence con asombro de que las diferencias no son netas, ni bien delineadas puesto que se llega á palpar que si un hombre es un ser vivo es porque recibe y emite energías. ¿Y acaso un frío y mudo trozo de hierro no posee esa misma propiedad? La biología nos enseña que un sér vivo es capaz de recibir energías del exterior; almacenarlas, modificarlas y luego emitir las en determinadas formas; pero durante este proceso de recepción y emisión de energías, su organismo se mantiene íntegro. Además: todo sér viviente tiene un fin, ó mejor aún, un rol que desempeñar y de ahí aquella definición de que nace, crece, se reproduce y muere. El rol más interesante para nosotros es el de la conservación de la especie en el que está involucrado el de la conservación del individuo.

Si observamos un animal, un vegetal y un mineral, notaremos sin gran esfuerzo, que los primeros tienen que cumplir un cierto número de funciones biológicas de muy distinta importancia y así la asimilación, respiración, circulación, etc., etc., harán resaltante contraste con la inmutable estabilidad del sér inorgánico. Pero; ¿cómo comprobamos la imprescindible necesidad de llenar esas determinadas funciones biológicas? Privemos por ejemplo al animal de toda clase de alimentos y suprimamos en el vegetal la raíz. Comprobaremos así que eliminando esas dos fuentes de energía la vida en esos seres habrá desaparecido. Por consiguiente, ya nos es posible establecer que en los seres vivos, suprimida una sola de las funciones biológicas, se provoca la muerte.

Tratemos de inquirir, con qué objeto el animal y el vegetal se nutren. Concebimos en seguida que lo hacen impulsados por una necesidad fisiológica, es decir, para reparar energías que han sido consumidas por ellos en su constante lucha con el medio ambiente.

¿Y el fin biológico de la nutrición? Es evidentemente el de la conservación de la especie; puesto que si cada ser vivo pereciera por inanición, desaparecería necesariamente la especie. Acabo de decir que los alimentos no son ingeridos por los seres vivos sino á causa de constituir una fuente de energías. ¿De qué naturaleza es esta energía? La experiencia nos dice que es energía química, cuyo origen ha sido infinidad de tiempo tan discutido como ignorado; pero que se atribuye y con bastante fundamento á las radiaciones solares.

Antes del descubrimiento de Curie era difícil imaginar la procedencia del calor solar; pero cuando ese ilustre y desgraciado sabio nos mostró un cuerpo poseedor de una energía de concentración, varios millones de veces mayor á los conocidos, no hubo derecho para dudar de que el problema sea de posible solución.

En suma: podemos apuntar otro carácter que quizá sea el de

más importancia, en los seres dotados de vida: el de hallarse en constante y *vivo* intercambio de energía con el mundo que lo rodea.

Un mineral también puede recibir y transmitir energías. Si hacemos actuar ácido sulfúrico sobre zinc, por ejemplo: notaremos que se desarrolla una cierta cantidad de calor, constituyendo por eso lo que en química llamamos reacción exotérmica. Cabe preguntarse aquí: ¿de dónde proviene esa energía calorífica que nosotros en manera alguna la hemos suministrado? Y cosa curiosa; para dar explicación á este hecho tan fútil y aparentemente simple, tendríamos imprescindiblemente que remontarnos al origen del mundo! Efectivamente: si el calor emitido por el sistema que consideramos no ha sido proporcionado por el mundo exterior en el momento de la experiencia, es lógico y sensato suponer que estaría almacenado por el ácido y el metal, bajo forma de cualquier otra energía transformarse en determinadas circunstancias, en calor.

Ahora bien: ¿de dónde proviene dicha energía y de cuándo data su almacenamiento? A esto, el hombre no es actualmente capaz de responder sino con hipótesis más ó menos inestables.

¿No habrá en otro estado el sol estado en contacto inmediato con la tierra, transmitiendo á ésta tal cantidad de energía que aún después de retirarse le permitiera vivir tan solo con sus lejanas caricias protectoras?

Y bien; aceptemos que así haya sido, pero y al rey de los astros, ¿quién confirió semejante capital energético? Nos estrellamos contra esos problemas de imposible solución, que tanto debieron influir en las muy ridículas desviaciones de la mentalidad del hombre primitivo.

La naturaleza se ha dejado descubrir muchos secretos; pero nos oculta aún los de mayor transcendencia, los primordiales; aquellos que encierran la verdadera clave del enigma de la vida. Es preciso hincarnos la rodilla una vez más en homenaje á su poder.

Pero volviendo á nuestro punto de partida: habíamos visto cómo los cuerpos minerales también eran capaces de manifestaciones energéticas.

La diferencia con los seres vivos, de este punto de vista consiste en que en éstos, los fenómenos energéticos tienen lugar constantemente, mientras en ellos exista vida; en cambio en los minerales, es preciso suscitar, provocarlos; puesto que no se producen sino en muy determinadas circunstancias. Y es conveniente ó por lo menos oportuno mencionar, que del hecho de que el mineral hiciera manifestaciones de su potencialidad energética, solo en casos aparentemente caprichosos y dependientes de una voluntad desconocida, nació aquella afirmación de «la inteligencia mineral» que tanto hizo reír á los espiritualistas y muchos que no lo eran.

Hay más aún: el mineral no necesita recibir constantemente energías, puesto que ya tiene suficiente acopio de ellas y de ahí que no le sea menester alimentarse.

Y una vez que hemos hecho un rapidísimo y superficial bosquejo de las principales propiedades del ser vivo ¿qué opinaríamos si fué-

ramos consultados acerca de la posibilidad de crearlo artificialmente? Es natural que juzgaríamos hoy una quimérica pretensión; pero es preciso exponer los fundamentos de ese juicio. Si bien es cierto que la fisiología ha llegado á compenetrarse en una forma relativamente avanzada de ciertos procesos biológicos, tales como la asimilación, respiración, multiplicación, etc., etc.; también lo es, que de ellos mismos resta aún mucho que conocer. Y yendo más allá todavía; el día que eso se logre, faltará dilucidar otro problema mucho más complicado y de mayor complejidad: el de los fenómenos psicológicos.

Todas las partes del cuerpo, son, al fin y al cabo, más ó menos accesibles á los sentidos del hombre que puede sobre ellos estudiar experimentalmente; pero ¿sucede lo mismo acaso con el espíritu, el alma; nuestra psíquis? Leibnitz en pro de esta afirmación dijo: que si pudiéramos penetrar en un cerebro que está pensando, no nos sería posible observar más que un torbellino confuso de átomos en loca carrera rotativa y contrayendo las más caprichosas combinaciones con determinados elementos; pero ningún rastro de las ideas que en ese cerebro tienen origen.

Es claro que todo el que opinara que entre el espíritu y el cuerpo existe un abismo que al hombre no le ha sido dado salvar, tenía fatalmente que hacerse espiritualista ó materialista.

Debo advertir que no me corresponde abordar estos dogmas que durante miles y miles de años han sido carne de las más acaloradas discusiones filosóficas, contando hoy cada uno con igual número de adeptos. No entraré á considerar este punto, sino en el terreno que á nuestro tema pueda interesar; es decir, pasaré á expulgar sumariamente sus vinculaciones con la materia y la energía.

Adoptemos el ejemplo más común y al que se recurre con más frecuencia en las más elementales y rápidas experiencias psicológicas. Supongamos una sensación luminosa: es susceptible de producir contracciones musculares en nuestros órganos visuales. Vemos pues; que la luz se ha transformado en energía mecánica. Pero sin la intervención de la vista no hubiera sido posible ese cambio. Y es por eso que admitimos un término de transición entre la energía luminosa y la mecánica y al que denominamos energía nerviosa ó psíquica. Los nervios encargados de la transmisión de las energías lumínicas, hasta los centros donde ha de producir reacción han operado en ella una metamórfosis.

Y bien; cada vez que nuestro sistema nervioso reacciona contra cualquier estímulo externo, lo hace por un proceso similar al anterior. No siempre el último grado de la transformación final es la energía mecánica. Cuando observamos cierto objeto que nos evoque un determinado recuerdo, la energía luminosa se transformó en psíquica y no avanzó más. Un ejemplo muy vulgar sobre este interesante punto, quizás supla deficiencias de exposición: Supongamos que un día al salir de nuestra casa en dirección á la Facultad, hemos olvidado un libro, detalle en el que no habíamos reparado. En la calle divisamos un transeunte con un libro debajo del brazo y como obedeciendo á un resorte, nuestra marcha se detiene bruscamente, aunque generalmente la voluntad no intervenga. Este es un caso en que la energía

lumínica ó sea la observación del libro, se transformó en energía nerviosa ó psíquica, haciéndonos recordar el olvido y luego en energía mecánica produciendo por determinado juego muscular, la detención de nuestra marcha.

Hemos visto, pues, que una sensación puede interpretarse como un traslado de energía del mundo exterior á una determinada parte de nuestro organismo, donde debe producir la reacción. Y es así como Ostwald hace dar la mano á los espiritualistas y materialistas animándose á decir: «los fenómenos psicológicos, pueden ser concebidos como fenómenos energéticos é interpretados como tales, lo mismo que todos los demás fenómenos».

Y ya que hemos mencionado al célebre sabio alemán creador de la filosofía físico-química moderna, aprovechemos la oportunidad para pulsar su opinión acerca de la materia. Se muestra innovador en este sentido y afirma categóricamente que es necesario eliminar el término «materia» del vocabulario científico.

Ostwald estudia las propiedades definidas como esenciales de la materia y no encuentra en cada una de ellas sino una determinada forma de energía. Así; sostiene que un cuerpo sólido ocupa un lugar en el espacio porque tiene cierto volumen ¿qué es este volumen? Simplemente energía; pues para hacerlo variar necesitamos vencer una cierta resistencia que el designa como «energía de volumen». Si un cuerpo tiene forma es porque posee una «energía de forma» y que nos es más familiar con el nombre de elasticidad. Concibe el peso simplemente como energía de gravitación. Y si á toda esta serie de energías añadimos la química y la física ó eléctrica; llegamos á hacer desaparecer la materia y á quedarnos contemplando un manojo de energías, agrupadas allí probablemente, por aquella fuerza oculta y misteriosa que creó el mundo colosal y gigantesco.

CARLOS ALBERTO SAGASTUME.

Agosto 1912.