

CAPÍTULO IX

Definiciones.

VIDA ELEMENTAL MANIFIESTA.—He venido usando anteriormente todo lo posible la palabra plástida, con preferencia á las expresiones *cuero vivo, sér vivo...*, etc., que se prestan á la ambigüedad. Cuando se habla de un perro, de un carnero, de una carpa, y se dice que están vivos, quiere significarse que están *en camino de vivir*, pues, efectivamente, no hay interrupción en lo que llamamos *la vida* de esos seres. Del estudio de los animales superiores procede el adjetivo *viviente*, al cual su forma de participio de presente da, naturalmente, el significado de «en disposición de vivir». No concebimos un perro vivo que no esté en disposición de vivir. Pero al extender las ideas vitalistas á todo, se ha llegado rápidamente á aplicar el mismo adjetivo, en una acepción que se creía idéntica, á cuerpos más simples, en los cuales llegaba á significar en definitiva «susceptible de vivir». No podía ocurrir otra cosa con la noción del principio vital. Un grano de trigo, un espora de seta están dotados de vida, tienen vida; son, pues, vivos. De aquí ha venido la expresión «vida latente», que se aplica á seres *vivos* cuya vida no se manifiesta con sus caracteres comunes, pero que son susceptibles de vivir en condiciones convenientes.

Ofrece, pues, una dificultad definir la expresión «vida elemental», si queremos que se aplique á todos los seres monoplástidos que hoy se llaman *vivos*.

He dicho anteriormente que la ecuación II podía considerarse como ecuación de la vida elemental. Esta sería entonces el conjunto de los fenómenos que resultan de las reacciones que tienen lugar entre una plástida y el medio que la conviene. Pero, en ese caso, nosotros no podemos aplicar ya la expresión «vida elemental» á una plástida que se halle en estado de indiferencia química; ¿qué es, en efecto, un fenómeno latente, una manifestación que no se manifiesta? Es muy difícil salir del equívoco á que nos condena el lenguaje actual.

Si nos atenemos al sentido adjetivo de la palabra vivo aplicada á las plástidas, indicará que esas plástidas son tales, y nada más; equivaldrá al conjunto de los caracteres expuestos anteriormente en la definición de las plástidas. Será una palabra inútil. No tenemos necesidad de decir una *plástida viva* en estas condiciones, puesto que según los términos de la definición misma toda plástida está viva. Decimos un alcohol, una aldehida, y nos entendemos claramente sin emplear los pleonasmos; un alcohol dotado de la función de tal, una aldehida que cumple su cometido.

Con esta definición del adjetivo vivo, se dirá que la vida elemental es la propiedad de estar vivo, es decir, la propiedad de ser una plástida. Estudiaremos inmediatamente lo que se denomina *muerte* de las plástidas; la antítesis entre la palabra *vida* y la palabra *muerte* está en el lenguaje y nos es muy difícil, por consiguiente, salir de un círculo vicioso. Con la definición antes dada de la plástida, la que se llama muerta no es ya tal; no hay, pues, motivo para especificar que una plástida está viva, puesto que es un pleonismo y parece ridículo definir la vida elemental como la propiedad que tiene la plástida de ser tal. En cuanto á hallar otra definición de las plás-

tidas parece difícil; puede convenirse, si se quiere estar de acuerdo con el lenguaje vulgar, que la definición dada anteriormente se refiere á las «plástidas vivas», á condición de que no se separarán jamás estas dos palabras; sería una puerilidad.

Hemos definido las plástidas por la posibilidad que tienen de dar lugar, en condiciones determinadas, á las reacciones resumidas en la ecuación II. No podemos definir la *vida elemental* el cumplimiento de esas reacciones, puesto que estamos obligados, tal como hoy se entienden las palabras, á conceder la *vida elemental* á las plástidas en estado de indiferencia química. Es preciso, pues, que convengamos en otra expresión para representar esas reacciones tan características, y emplearemos á este efecto la siguiente: *vida elemental manifiesta*. Siempre, para conformarnos al vitalismo del lenguaje, llamaremos *vida elemental latente* ó simplemente vida latente al estado de indiferencia química de las plástidas. Desde el punto de la precisión del lenguaje, esas expresiones, así definidas, serán suficientemente claras. Serán malas desde el punto de vista filosófico, porque concuerdan en mantener en apariencia una teoría que se reconoce errónea. Habrá que decidirse á inventar una nueva manera de expresarse. Por el momento, contentémonos con asegurar la precisión del lenguaje sin modificarlo. He definido suficientemente las plástidas. Determinado esto, llamo:

Vida elemental, á la propiedad que tiene un cuerpo de ser plástida.

Vida elemental latente, al estado de reposo, de indiferencia química de una plástida.

Vida elemental manifiesta, á la actividad de una plástida en las condiciones en que se producen las reacciones sintéticas resumidas por la ecuación II (1); podremos al propio tiempo denominar esas condiciones, para una

(1) El *aspergillus* en el líquido Raulin, á 15°, por ejemplo.

plástida A, condiciones de la vida elemental manifiesta de la plástida A.

Con esta última definición, la *vida elemental manifiesta* comprenderá todas las manifestaciones resultantes de las reacciones resumidas por la ecuación II. El movimiento, la adición, la asimilación, serán fenómenos de la vida elemental manifiesta.

He especificado ser esta la actividad de una plástida en las condiciones en que se producen las reacciones de la ecuación II; fuera de ellas, los fenómenos son diferentes y parece que esto nos crea nuevas dificultades.

1.º Consideremos una plástida en estado de vida elemental manifiesta, y, sin cambiar nada por otra parte, quitémosla el núcleo (experimentos de merotomía, véase páginas 83 y 100). Si observamos, durante algunos minutos solamente, el protoplasma que queda, no notamos diferencia importante en los fenómenos aparentes; los movimientos son los mismos..., etc. No obstante, una observación más prolongada nos enseña que la *asimilación* ya no tiene lugar.

Con las definiciones anteriores no hay equívoco posible. El protoplasma separado del núcleo no está dotado de vida elemental. Su actividad química, en las condiciones de la vida elemental manifiesta de la plástida correspondiente, no es la vida elemental manifiesta. Pero diréis que tiene todas las apariencias de tal. Sin duda, y hasta es cosa muy interesante, de que se desprenderán más tarde conclusiones de capital importancia, y esto prueba que teníamos razón para desconfiar desde un principio. Inmediatamente después de la merotomía, el merozoito sin núcleo hace, en el curso de una observación de corto tiempo, exactamente lo mismo que la plástida entera; nos produce la ilusión de una plástida viva en estado de vida elemental manifiesta, pero no es más que una ilusión.

El protoplasma tiene, pues, gran número de propie-

dades comunes con la plástida, pero no las tiene todas. Carece precisamente, *cuando está solo*, de esa propiedad cuya generalidad nos ha permitido únicamente definir la vida elemental, la asimilación. Poned protoplasma de la plástida A en el medio que llena las condiciones de la vida elemental manifiesta de la misma; vivirá aparentemente, pero no vivirá.

Por esto he preferido la expresión «sustancia plástica» á «sustancia viva» cuando he enunciado anteriormente (véase pág. 121) la observación siguiente: Cada una de las p sustancias plásticas de una plástida posee la *propiedad* de aumentar en cantidad cuando, *unida á las otras $p-1$* , es sumergida en un medio determinado. Sé bien que puede salvarse la dificultad y decir: cada una de esas p sustancias está dotada de vida elemental; las condiciones de su vida elemental manifiesta son: 1.^a, que estén unas junto á otras las $p-1$ sustancias; 2.^a, las condiciones del medio necesarias á la vida elemental manifiesta de la plástida correspondiente.

¿No sería esto un juego de palabras? ¿No es preferible conservar para esas p sustancias el nombre suficientemente especial de sustancias plásticas ó protoplásmicas si se prefiere (aun cuando este término deba aplicarse igualmente á las que forman el núcleo) que llamarlas sustancias vivas? La denominación de plásticas ó protoplásmicas es, lo repito, bastante especial para recordar claramente la particularidad química curiosísima común á esas p sustancias, y distinguirlas absolutamente de las sustancias del medio (1), lo cual nos será indispensable en lo que sigue, particularmente en el estudio de meta-zoarios.

(1) Para esto es necesario darse cuenta de lo siguiente: Las sustancias R, por ejemplo, no toman parte en las reacciones de la vida elemental manifiesta, y, no obstante, si se hace una observación *algún tiempo después del principio* de ésta, se ve que las

2.^o Supongamos que en vez de suprimir uno de los elementos de la plástida suprimimos uno de los del medio, necesario para la vida elemental manifiesta de la plástida. Pueden presentarse dos casos: quitado ese elemento ninguna reacción tiene ya lugar; hay indiferencia química, *vida latente*; ó bien siguen produciéndose reacciones entre sustancias capaces de atacarse mutuamente; hay destrucción de la plástida, muerte de la plástida.

Estos dos casos pueden, aunque imperfectamente, ser comparados con los siguientes, que tomo de la química inorgánica, y en los que establezco un paralelo entre la producción del cloro y la de sustancias plásticas en la vida elemental manifiesta.

Calentamos cloruro de sodio con ácido sulfúrico y bióxido de manganeso, obteniendo un desprendimiento de cloro (producción de cloro, vida elemental manifiesta).

Si suprimimos el ácido sulfúrico no obtenemos nada, pero nuestra mezcla queda dispuesta para producir cloro cuando queramos añadirle dicho ácido (indiferencia química, vida latente).

No suprimimos el ácido carbónico, pero sí el bióxido de manganeso. Obtenemos otra cosa que cloro, y, al cabo de algún tiempo, la mezcla ya no puede darnos cloro, aun cuando añadamos el elemento que, según acabamos de ver, era necesario (destrucción, muerte). Voy á estudiar sucesivamente estos dos casos.

VIDA ELEMENTAL LATENTE. — *Corpora non agunt nisi soluta*. Aun cuando no haya que tomar este antiguo ada-

sustancias R, existentes ya en el medio, aumentan durante la observación, pero su producción es independiente de la cantidad de las mismas que preexistía en el medio y que permanece inerte en el curso de las reacciones, lo cual las distingue de las sustancias plásticas. (Véase más adelante el epígrafe *Muerte elemental*.)

gio al pie de la letra, nos hace prever inmediatamente que la deshidratación será condición buena de vida latente. Efectivamente, todos saben que en el estado de indiferencia química hay millares de organismos en el polvillo que flota en el aire seco (1); los estudios de Pasteur lo han probado ampliamente. No se sigue de aquí que la deshidratación pura y simple de una plástida la conduzca siempre á la vida latente; en muchos casos puede destruirse en el curso de la deshidratación. Estamos seguros, por ejemplo, de que tal *amiba* puede, en ciertas condiciones, llegar al estado de indiferencia química, puesto que la hallamos en el de vida elemental manifiesta en una infusión hecha con heno *seco* y agua esterilizada, y, no obstante, si dejamos evaporarse rápidamente el agua de la preparación en que la observamos, la vemos destruirse definitivamente. Creyendo colocarnos en el primero de los casos poco ha enumerados (indiferencia química), nos hemos colocado en el segundo (destrucción). Nos es difícil, en general, en el estado actual de la ciencia, determinar las condiciones en que una plástida A pasa al estado de vida latente; pero esas condiciones se dan con gran frecuencia en la naturaleza. Pruébalo la inmensa cantidad de *gérmenes* esparcidos en el aire seco. Asistimos muchas veces también al paso de una plástida al estado de indiferencia química *en un medio acuoso*, á consecuencia de la desaparición de una de las condiciones necesarias á su vida elemental manifiesta, y esa observación prueba que las condiciones necesarias son diferentes para las diversas especies de plástidas, porque vemos á las unas pasar al estado de vida latente, mientras que otras, en una misma infusión, siguen manifestando sus reacciones ordinarias.

(1) Veremos un poco más adelante que esa vida elemental latente no es sino un caso particular de la destrucción, pero de la destrucción extremadamente lenta.

MUERTE ELEMENTAL.—La expresión vida latente ha sido creada por vitalistas á causa de la idea preconcebida de la antítesis entre *vida* y *muerte*. La vida, principio inmaterial, se manifiesta en un sér vivo y no existe en un sér muerto. Es preciso que esté en estado *latente* en un sér que no está muerto, y en que la vida no se manifiesta, sin embargo.

Sea una espora de *Aspergillus*. Sabemos que es tal, como sabemos que un frasco contiene alcohol por lo que dice la etiqueta; es decir, que sabemos á qué fenómenos dará lugar esa espora cuando la introduzcamos en el líquido Raulin. Se dice que esa espora se halla en estado de vida latente. ¿Es necesario?

Sí, se dirá, porque podéis tener una espora de *Aspergillus* que esté *muerta* y que se encuentre igualmente en estado de indiferencia química. Pero entonces ya no es una espora de *Aspergillus*.

Cuando he visto producirse dicha espora la he puesto la etiqueta correspondiente. Supongo, al mencionarla, que desde entonces ha permanecido en el estado de indiferencia química, y con esta sola condición sé lo que es. Puedo haber puesto en el frasco marcado una disolución de clorhidrato de morfina ó de cualquiera otra sustancia que se conserve difícilmente en disolución acuosa expuesta al aire. Si quiero servirme de ella al cabo de un año, noto que no es ya una disolución de clorhidrato de morfina. Débese á que esta sustancia no ha permanecido en el estado de indiferencia química en que yo la juzgaba.

La expresión «espora de *Aspergillus*» representa algo muy bien definido para mí, como decir «clorhidrato de morfina»; no sé formular la estructura atómica de las diversas sustancias que constituyen la espora de *Aspergillus*, pero sé *exactamente* qué fenómenos se producirán cuando la sumerja en el líquido Raulin á una temperatura determinada. Si esos fenómenos no se producen es

que ya no se trata de una espora de *Aspergillus*, es que mi clorhidrato de morfina se ha transformado.

Sé bien que gran número de reacciones pueden destruir una ó varias de las sustancias de la espora sin alterar su forma y sus caracteres visibles. Es una de las causas del error vitalista.

He aquí dos esporas de *Aspergillus*: dejo la primera intacta y lavo la otra en una disolución diluida de nitrato de plata. Al microscopio no puedo distinguir una de otra; ¿pero es que distingo á simple vista un frasco que contenga agua de otro igual que contenga una disolución de sal marina? Distinguiré el agua salada del agua pura por sus reacciones químicas; distinguiré la espora de *Aspergillus* del cuerpo que se le parece sumergiendo una y otro en el líquido Raulin.

Los minerales tienen, por lo general, formas cristalinas, de tal modo caracterizadas que se les reconoce á simple vista con el goniómetro, sin necesidad de hacer su análisis químico; pero se produce en ciertos casos lo que se llama seudomorfosis de un cristal determinado. Un cristal de calcita, por ejemplo, está encajado en una roca resistente. Como la calcita se disuelve en el agua cargada de ácido carbónico, queda el molde del cristal. Si una sustancia cualquiera se deposita luego en este molde formará una masa tal, que si la roca exterior se abre, tendrá todos los caracteres de un cristal de calcita.

Pues bien, podemos decir del mismo modo que lo que se obtiene lavando con nitrato de plata una espora de *Aspergillus* es la seudomorfosis de la misma.

Consideremos en una gota de agua un protozooario A. Añadamos amoníaco al agua y el protozooario desaparece; todas sus sustancias, modificadas, se disuelven; *nada queda ya de él*. Añadamos, por el contrario, ácido ósmico y el protozooario se fija. Todas sus sustancias, modificadas, se han vuelto insolubles y estables sin variar de forma. Queda en el agua la seudomorfosis de A y no A. El

protozooario A era un conjunto de sustancias químicas que ya no existe.

En ambos casos decimos que el protozooario ha muerto. La muerte de la plástida es siempre, por tanto, la *destrucción* de la misma. En el caso en que quede una seudomorfosis de la plástida, no conviene decir que es una plástida muerta. Ya no hay tal; hay una imagen, una seudomorfosis (1), pero la plástida se ha destruido.

Supongamos un cuerpo combustible que no pierda su forma al arder; la combustión dejará una imagen de ese cuerpo. Stahl creía que bastaba añadir flogístico á dicha imagen para reproducir el cuerpo combustible. Los vitalistas creen que basta añadir la vida á la seudomorfosis de una plástida para que ésta se reproduzca.

Lavoisier ha demostrado que el resultado de la combustión pesa más que el cuerpo combustible. No podemos pesar una plástida en el agua, pero es muy probable que la seudomorfosis de la misma, obtenida mediante el ácido ósmico, por ejemplo, tenga distinto peso. La muerte de una plástida puede ser resultado de un número grandísimo de acciones químicas, de las que unas se traducen por adición, otras por sustracción de sustancia á la *masa* que la constituía. La continuidad de la existencia de la plástida, como *masa* limitada en el medio ambiente, no es interrumpida por la muerte, en el caso en que las condiciones sean tales que se haya producido una seudomorfosis. Esta misma continuidad hacía concebir la noción de la individualidad de la plástida, que obliga á usar la expresión *plástida muerta* para designar el cuerpo que queda después de la muerte de la misma, cuando ese cuerpo se parece al sér de que procede.

(1) La palabra seudomorfosis, tomada de intento de las ciencias físicas, equivale, en definitiva, á *cadáver*, que tiene el inconveniente de ser especial á los seres vivos, pero que es palabra perfectamente clara y puede conservarse.

El adjetivo *muerta* no debe unirse al sustantivo plástida, puesto que estas dos palabras representan ideas inconciliables. Ningún cuerpo puede á la vez ser plástida y estar muerto, es decir, no ser plástida.

La palabra muerte no se usa en química. No se dice que el sodio ha muerto porque al contacto con el cloro se ha convertido en sal. Nos vemos obligados por el lenguaje corriente á usarla en la química de las plástidas, pero equivale exactamente al término *destrucción química*. Es, por otra parte, extremadamente vaga, y representa, según los casos, infinidad de fenómenos diferentes. Si una plástida no permanece en el estado de indiferencia química, ó bien las condiciones son las de su vida elemental manifiesta y entonces crece, ó bien son diferentes y entonces su destrucción es fatal. *La muerte de una plástida es, por tanto, el resultado (1) de toda reacción que sufre fuera de las condiciones de su vida elemental manifiesta.*

Importa no dejar oscuridad alguna en esta afirmación, que es de la mayor importancia. La misma vida latente no es, probablemente, jamás la indiferencia química absoluta. En la mayor parte de los casos conocidos corresponde á una destrucción muy lenta de las sustancias plásticas de la plástida. Considero, por ejemplo, cierto número de esporas de *Aspergillus* en un frasco bien seco, al abrigo de todos los agentes de destrucción rápida. En tanto la destrucción de una, por lo menos, de las sustancias plásticas no sea completa, obtendré una germinación sembrando en el líquido Raulin algunas esporas sacadas del frasco, pero éste seguirá conteniendo *esporas de Aspergillus*. Al cabo de cierto tiempo la germinación se habrá hecho imposible, los corpúsculos contenidos en el frasco no serán ya *esporas de Aspergillus* y se dirá que han muerto. Durante todo el tiempo que ha pre-

(1) Al cabo de un tiempo bastante largo en ciertos casos, inmediatamente en otros. (Véase capítulo XIV).

cedido á su muerte se hallaban en estado de vida latente, es decir, de destrucción lenta.

La merotomía no nos ha permitido asegurarnos de la necesidad de las p sustancias plásticas en la vida elemental manifiesta. Sabemos solamente que son necesarias algunas del protoplasma y algunas del núcleo. Admitimos para facilitar la expresión, y es probable por otra parte, que las p sustancias son indispensables (si no hay más que $p-r$ realmente indispensables, podrá trasformarse la proposición adaptándola á esas $p-r$ sustancias). Entonces diremos, pues, de una manera precisa, que una plástida se halla en estado de vida latente, mientras que, en el curso de la destrucción muy lenta de que es objeto, ninguna de sus p sustancias esenciales se ha destruido completamente. Si en estas condiciones se la proporciona el medio de la vida elemental manifiesta, se verificará en ella una síntesis asimiladora que reparará rápidamente las pérdidas sufridas durante la destrucción lenta, y crecerá, dividiéndose en tanto las condiciones siguen siendo favorables.

La vida elemental no es, pues, más que un caso particular de la destrucción orgánica, que fuera de las condiciones especialísimas de la vida elemental manifiesta, conduce fatalmente á la muerte de la plástida. Conservo, no obstante, este caso de la vida latente como especial y merecedor de un nombre propio y trazo el cuadro siguiente:

La plástida puede encontrarse en tres condiciones:

Condición núm. 1: *Vida elemental manifiesta*, es decir, actividad química en un medio en que están reunidos todos los elementos necesarios para la realización de la síntesis que resume la ecuación II.

Condición núm. 2: *Destrucción*, es decir, actividad química en cualquier medio distinto al necesario para la vida elemental manifiesta. Esta *destrucción* conduce fatalmente á la muerte si las condiciones no cambian antes

de que una de las sustancias especiales de la plástida se haya destruido por completo. El merozoito sin núcleo (1) se halla siempre, por tanto, en la condición núm. 2.

Condición núm. 3. Vida latente, es decir, indiferencia química casi absoluta ó destrucción muy lenta. No es más que un caso particular de la condición núm. 2.

En suma, determinado esto de una manera precisa, se ve que la vida elemental manifiesta es el caso particular, la excepción, y que la destrucción que conduce á la muerte es un caso mucho más general.

Cuando hemos hecho actuar sobre una plástida una sustancia que la destruye sin dejar de conservarla la forma, no sabemos las más de las veces volver al cuerpo de donde hemos partido por una operación química inversa; dicho de otro modo, aun cuando sepamos cual es la sustancia cuya reacción sobre la plástida ha determinado la muerte de ésta, somos incapaces de regenerarla por la operación química inversa. Sin embargo, no siempre ocurre así; las sustancias llamadas anestésicas tienen la propiedad de establecer con ciertas sustancias de las plástidas combinaciones inestables, que al disociarse restituyen la plástida con todas sus propiedades primitivas. Asistimos, pues, en este caso, á la génesis de una plástida, nacida de un *cuerpo muerto*; habiendo añadido cloroformo, la plástida no puede efectivamente considerarse en estado de indiferencia química, puesto que se encuentra en las condiciones de la vida elemental manifiesta. Ahora bien, no manifiesta las reacciones propias de esa vida, luego no es plástida. Estudiaré los anestésicos y los venenos en el capítulo de la *Excitabilidad*.

(1) En el caso de una gromia, el merozoito sin núcleo que se añade de nuevo á la gromia nucleada (véase *Adición*) pasa así de la condición núm. 2 á la núm. 1.

He dado en el capítulo que termina cierto número de definiciones que podrán ó no aceptarse. La definición exige entenderse puesto que es un convenio. En último término, esas definiciones son precisas y se dan *à posteriori*, para enlazar fenómenos debidamente observados y absolutamente generales. No se apoyan en ninguna hipótesis, á menos de que no se considere como tal la creencia de que las leyes naturales son generales y se aplican indistintamente á todos los cuerpos que existen.

Tal rigor para definir es inútil en zoología ó en botánica, cuando no se trata más que de describir formas, pero es indispensable en biología, porque no hay derecho á discutir acerca de hechos de observación empleando un lenguaje confuso y que prejuzga en punto á la naturaleza de los fenómenos que han de estudiarse.

En suma, la *vida elemental* es la propiedad de tener cierta composición *química*, como la *función alcohol*, la *función aldehida*. La *vida elemental manifiesta* es un fenómeno *químico*. La destrucción que conduce á la muerte de las plástidas es un fenómeno *químico*.

Naturalmente, y sin recurrir á hipótesis, he venido á considerar todos esos fenómenos como dependiendo de la química. Algunos han visto en la vida una manifestación física. Ahora bien, la química trata de los fenómenos que tienen lugar en el contacto de los cuerpos, en tanto esos fenómenos producen un cambio completo en la constitución de los mismos, mientras que la física es el estudio de los fenómenos que no producen cambios permanentes en la naturaleza de los cuerpos. Es evidente que, en el curso de una observación corta, las manifestaciones de la actividad de una plástida en estado de vida elemental manifiesta parecen entrar en la segunda categoría, porque la asimilación constituye, por medio de elementos nuevos, con que reparar las pérdidas que se manifestarían sin ella, y que se manifiestan eficazmente cuando falta una condición necesaria, conforme hemos visto.

Pero ¿nos daríamos cuenta de un fenómeno físico, eléctrico, por ejemplo, que manifestándose durante cierto tiempo en una barra de hierro, hubiera producido al finalizar el mismo dos barras de hierro iguales á la primera?

En nada puede sorprendernos que haya fenómenos físicos concomitantes. No conocemos reacción química que se produzca sin desprendimiento de calor, de luz ó de electricidad. Por eso precisamente la química y la física se dan la mano. ¿Pero es fenómeno físico el funcionamiento de una pila? No; ¿no es así? Las condiciones de ese funcionamiento son químicas. Pues bien, consideremos una espora de *aspergillus*. Es un cuerpo claramente definido, como lo es también el líquido Raulin. Su unión realiza condiciones *químicas* que son las condiciones de la vida elemental manifiesta del *sapergillus*. En verdad, se necesita al mismo tiempo cierta temperatura; pero ¿no es necesaria en toda reacción química? Las manifestaciones de la vida elemental son á la vez de orden físico y de orden químico, pero sus condiciones, entre límites de temperatura determinada, son de orden exclusivamente químico, en cuanto á la plástida y en cuanto al medio.

La ecuación de la vida elemental, ecuación II del capítulo anterior, permite separar inmediatamente de las sustancias plásticas ciertas otras, cuya producción acompaña siempre á la vida elemental manifiesta de algunas plástidas y que forman parte del término R enunciado. Tal, por ejemplo, la celulosa en las plástidas vegetales. Sé bien que la cantidad de celulosa aumenta en el curso de la vida elemental manifiesta, pero es constantemente un producto, y no interviene, jamás, ella misma en la fabricación de nueva cantidad de su sustancia, según han demostrado los experimentos de merotomía. La celulosa es, por tanto, inerte en la vida elemental manifiesta, es sin cesar producto de las *reacciones*, no *agente* de las

mismas, ó, si lo es, debe entrar en el término Q de la ecuación, porque lo que de su intervención proviene es *otra cosa* que celulosa. En otros términos, en cualquier momento de la vida elemental manifiesta, se puede suponer eliminada toda la celulosa del primer término de la ecuación II, y se producirá en el segundo (1) (experimentos de merotomía de Nussbaum, Grüber, Klebs, etc.) La celulosa puede ser alimento ó excremento, no es sustancia plástica. Lo mismo ocurre con cierto número de sustancias, grasas, reservas, etc., que desde el punto de vista de la vida elemental manifiesta no deben considerarse como del medio, aun cuando incorporadas, á veces, á la plástida. Hay que considerar ésta como compuesta exclusivamente de sus sustancias plásticas, activas en la vida elemental manifiesta. No hago más que señalar aquí esta particularidad, acerca de la que tendré más adelante ocasión de insistir.

(1) O bien, si se prefiere, la λ de esas sustancias no está determinada aún en condiciones perfectamente fijas, porque se puede hacer variar la cantidad de celulosa del primer término sin que varíe la del segundo. La cantidad de celulosa producida en un tiempo dado es independiente de la preexistente.