

CAPITULO XII

Generación espontánea ó aparición de los cuerpos
que triunfan en la lucha (1).

§ 50.—DE LUCRECIO Á PASTEUR

Antes de la era científica, observaciones incompletas guiadas por medios de investigación imperfectos, han llevado naturalmente á los hombres á creer en la generación espontánea. Nada se veía al pronto en el agua transparente y limpia, y luego aparecían en ella seres vivos; luego se habían formado ellos mismos. En su poema *De natura rerum*, Lucrecio lo proclama ya formalmente:

*Multaque nunc etiam existunt animalia terris
Imbribus et calido solis concreta vapore.*

«Y ahora salen de la tierra animales que son producidos por la lluvia y por los cálidos vapores del sol.»

Virgilio hace enseñar por una diosa al pastor Aristeo el medio de hacer salir abejas vivas del cadáver de un buey; cuando se veía nacer gusanos de la car-

(1) *Revue de Paris*, 1905.

ne se creía que habían aparecido allí espontáneamente. Sólo en el siglo XVII destruyó Redi esta leyenda, al menos en tanto que se trataba de animales de talla considerable como las abejas y los gusanos. Su método experimental es interesante, especialmente en aquello que apenas encontramos perfeccionado en los más recientes trabajos de Pasteur. Puesta la carne, por medio de un velo de gasa, al abrigo de las visitas de las moscas, no hay aparición de gusanos. Así, pues, son las moscas las que producen los gusanos. En efecto, sabemos hoy que son los huevos de las moscas los que producen en la carne los gusanos, los cuales no son sino una forma larvada de la especie mosca. Redi había inventado la fresquera, en la cual la carne no visitada aún por los insectos se conserva sin dar origen á gusanos. No se conserva intacta, sin embargo, porque no son los huevos de las moscas los únicos agentes de corrupción; hay otros muchos más pequeños que pasan á través de un velo de gasa ó de una tela metálica, y ha sido Pasteur el que nos ha enseñado á conservar nuestros alimentos al abrigo de estos minúsculos agentes de corrupción. Pero este descubrimiento ha sido preparado por numerosos investigadores, mereciendo ser recordados, después de los de Redi, los trabajos de Needham, Spallanzani, Schwann, Cagniard de la Tour, Tyndall, por no citar sino los más importantes.

Pasteur nos ha enseñado definitivamente que para poner ciertas substancias orgánicas al abrigo de la invasión por la vida, es preciso que estas substancias no contengan de antemano gérmenes de corrupción. En muchos casos se pueden extraer de un animal ó de un vegetal sano cantidades considerables de mate-

ría no contaminada; cuando no se está seguro de haber evitado la contaminación, se destruyen por el calor los gérmenes posibles; si se evita después la introducción de nuevos gérmenes, se puede tener la seguridad de que no aparecerá la vida en las materias así tratadas. Algunos frascos de caldo esterilizado preparados hace cuarenta años por Pasteur, están aún perfectamente indemnes.

Conviene hacer inmediatamente ciertas reservas acerca del empleo de la palabra *indemne*. De que una substancia orgánica no contenga gérmenes vivos no ha de deducirse que permanecerá idéntica á sí misma sin transformación química; las substancias orgánicas están, como los metales y otros cuerpos, sometidas á la acción de los agentes atmosféricos; el vino nuevo privado de todo germen, envejece, sin embargo, bajo la influencia de una oxidación lenta, y precisamente ha sido Pasteur quien ha dosificado la cantidad de oxígeno necesaria para que el envejecimiento de un vino produzca el resultado más conforme al refinamiento del paladar humano. Debe, pues, decirse sencillamente, que, en un medio estéril, conservado al abrigo de toda siembra, la vida no aparece en las condiciones ordinarias de la naturaleza.

Se nos dice ahora que no sucede lo mismo en presencia del radio; tales son las noticias que nos llegan de Cambridge (1); pero se ve inmediatamente, con arreglo á las consideraciones generales que preceden,

(1) El profesor Rafael Dubois ha formulado con este motivo una reclamación de prioridad; me parece que es ocioso discutir actualmente la cuestión de saber quién ha sido el primero en realizar la generación artificial, puesto que á lo que parece esta generación artificial está aún por descubrir.

que, sin los trabajos de Pasteur, hubiera sido imposible, no sólo resolver, sino ni siquiera plantear el problema de la generación espontánea. Para estar seguro de que la vida *ha aparecido* en cualquier parte, es preciso poder afirmar que no preexisten ya en ella bajo una forma cualquiera. Antes de ensayar á crear la vida con substancias muertas, era necesario saber colocar las substancias muertas al abrigo de la invasión por la vida. Pero esto, en opinión de Pouchet, de Trecul y de otros *espontanistas*, era cosa imposible. Desde el momento en que había en un líquido los elementos necesarios para la constitución de los seres vivos, la vida debía aparecer fatalmente.

Nos cuesta trabajo hoy día, con nuestro conocimiento más profundo de la física y de la química, darnos cuenta del estado de espíritu de los adversarios de Pasteur. Sabemos que con los elementos constitutivos de los seres vivientes se puede fabricar un gran número de cuerpos que no están vivos; que cuando tales y cuales elementos están en presencia recíproca, se producen variaciones químicas y fenómenos físicos que dependen de las condiciones realizadas; querer que la vida resultase siempre, en todos los casos, de la coexistencia en un mismo medio de todos los elementos constitutivos de un ser, era querer dar al fenómeno vital una vulgaridad que es lo contrario de su esencia. La vida es algo muy preciso como las demás reacciones químicas; cada reacción química se produce en condiciones dadas, con exclusión de cualquiera otra; querer que la vida se produzca fatalmente cuando están reunidos los elementos de un ser viviente, es razonar

como alguno que afirmase que allí donde haya carbono, hidrógeno y oxígeno, debe fatalmente producirse alcohol etílico y sólo ese cuerpo, cuando puede afirmarse que esos tres elementos podrían estar reunidos durante siglos en un mismo recipiente sin que se formase alcohol etílico. Y sin embargo, con esos tres elementos sabemos hoy fabricar alcohol. La cuestión de la generación espontánea se plantea de un modo idéntico. No se trata de saber si siempre que un medio contiene los elementos necesarios para la vida aparece en él la vida, como creían los espontañistas, sino si, dado un medio capaz de alimentar á especies vivas y en el cual no haya elementos vivos, es posible hacer, por medio de ciertas operaciones bien precisas, la "síntesis" de un elemento vivo. Pasteur ha resuelto la primera parte del problema, que consiste en procurarse un medio nutritivo desprovisto seguramente de todo germen vivo.

Veamos ahora adónde hemos llegado en punto á la síntesis de la vida.

§ 51.—VITALISMO Y MUERTES PROVISIONAL ES.

Para muchas personas, la cuestión ni aun puede plantearse; la vida es algo inaccesible al experimentador, un principio imposible de aprehender que anima al cuerpo vivo, y esto no es más que un *substratum* inerte, y la síntesis de este substratum no llevaría aparejada la creación de la vida. Esta es la teoría *vitalista*. Para sus partidarios, la creación de la vida en los laboratorios es tan imposible como la resurrección de un cadáver. "Tal vez lleguéis—dicen—á crear protoplasma por síntesis; pero ese pro-

toplasma no estará vivo, le faltará la chispa que diferencia al vivo de su cadáver: esta chispa no podréis procurárosla."

Este razonamiento se apoya sobre un postulado implícito, y es el de que no hay diferencia material entre el ser vivo y su cadáver. Si esto fuera así, la creación de la vida no sería, en efecto, del dominio experimental. Todo lo que pudiera intentar el químico sería la síntesis de un cadáver, que luego un principio supramaterial animaría ó no con el soplo vital; la vida entonces no sería accesible al experimentador, como no lo sería tampoco la muerte. Un ser viviría ó moriría, según le fuera concedida ó retirada la chispa misteriosa.

Pero nosotros sabemos producir la muerte, aunque no sepamos producir la vida, y esto es lo que coloca en mala posición á la teoría vitalista. Así como antes de Prometeo los hombres sabían apagar el fuego aun cuando no supieran encenderlo, este solo hecho hubiera bastado para probar que el fuego no es un elemento inaccesible. Sabemos por medio de procedimientos químicos ó físicos matar á cualquiera ser viviente; obtenemos un cadáver que, por nuestra intervención material, ha sido privado de la vida; pero este cadáver difiere del vivo que le ha proporcionado, y difiere por la modificación física ó química que hemos determinado en él. Cuantas veces produzcamos por nosotros mismos la muerte, tendremos el derecho de afirmar que el cadáver difiere del vivo desde el punto de vista de la descripción puramente material y, por consecuencia, no podemos aceptar el vitalismo.

Queda por saber si en la naturaleza, aparte de la

intervención de un experimentador, hay casos de muerte en los cuales no se manifiesta ninguna transformación del cuerpo que pasa de la vida á la muerte. Sólo después de haber demostrado la existencia de un caso de esta especie, podrían los vitalistas tener una base sólida para su teoría. Yo no sé que una observación de ese género haya sido nunca realizada con mensuraciones serias; por el contrario, el vitalista más convencido, al saber la muerte de un amigo, no dejará de preguntar: "¿de qué ha muerto?" demostrando en esta sola pregunta que debe haber una diferencia entre el vivo y el cadáver. Esta diferencia es la *lesión* que produjo la muerte.

Responden á esto los vitalistas que la vida no puede animar sino á un cuerpo sano, de igual modo que el mecanismo no puede hacer funcionar sino á una locomotora en buen estado; si, por una intervención física ó química, destruimos el buen orden del cuerpo, la vida no puede animarle; pero es tan imposible á un cuerpo sano vivir sin principio vital, como á una locomotora prescindir del maquinista.

Así planteada, la cuestión sale del dominio experimental. No se podrá nunca demostrar por los procedimientos de las ciencias físicas la presencia ó la ausencia, en un cuerpo variable, de algo que tiene por característica la de no ser apreciable por los métodos de laboratorio. Desde ese punto de vista la fabricación de un cuerpo vivo por medio de elementos brutos no probará sino lo que ya sabemos, porque se podrá decir que al crear el químico un cuerpo viable, este cuerpo ha sido inmediatamente animado por un principio vital actualmente disponible.

De igual modo los partidarios del principio ígneo

podrían decir que este principio se nos manifiesta siempre que el carbón se combina con el oxígeno, y, por consecuencia, el hecho de saber encender fuego con sustancias apagadas, no prueba en modo alguno que no haya en ellas el principio ígneo. No es más que una cuestión de nombre. Lo importante es, pues, solamente demostrar de un modo experimental que hay siempre una diferencia entre el ser vivo y su cadáver, y que no existe en la naturaleza ni un solo ser viable que, en condiciones convenientes, no viva.

Nada más curioso á este respecto que la historia de los seres vivos cuya vida puede ser suspendida mediante una desecación bastante completa; nada muestra más claramente de qué modo nos engaña nuestro lenguaje y cuán fácil es referir los mismos hechos sirviéndose de las teorías más contradictorias.

Un rotífero desecado se asemeja á un cadáver; no manifiesta ninguno de los caracteres por virtud de los cuales conocemos la vida; sin embargo, si la desecación ha sido hecha en determinadas condiciones, basta mojar ese pretendido cadáver para volverle á dar toda la apariencia de un rotífero vivo.

Si no se tiene ninguna idea preconcebida de la vida, se referirá este hecho diciendo que el agua es un elemento necesario de las reacciones vitales y que la supresión del agua suspende estas reacciones; se ha podido hasta suspender provisionalmente la vida de ciertos seres privándoles de oxígeno, pero sólo durante un tiempo muy breve; siempre que por una causa cualquiera se suspende la vida hay que temer la destrucción del mecanismo, y por esto, gene-

ralmente, la suspensión momentánea de la vida ocasiona su supresión definitiva. Los vitalistas han imaginado para explicar estos hechos la expresión "vida latente", que deja suponer la conservación del principio vital, con imposibilidad para él de manifestarse: en tanto que el elemento material que falta no es restituído. Del mismo modo una locomotora, aun provista de su maquinista, no funcionará si carece de agua la caldera; se diría de ella que tiene un maquinista latente si éste no se manifestase ó nosotros mediante el funcionamiento de la locomotora.

Todo esto no es más que cuestión de nombre. El rotífero desecado, ¿está vivo? Sí, dicen los vitalistas; pero tiene su principio vital en estado latente. Para los biólogos que no creen en el principio vital, hay en esto una dificultad que exige una definición precisa, porque si se dice que el rotífero desecado está vivo y que el rotífero activo en el agua está igualmente vivo, se atribuye la misma denominación á dos objetos notoriamente diferentes. De otro lado, entre un rotífero desecado capaz de revivir por inmersión en el agua y un rotífero semejante que ha sido calentado á cien grados y es capaz de revivir por hidratación, hay también diferencias; hay diversas maneras de estar muerto, como las hay de estar vivo. El agua devuelve las apariencias de la vida á un cuerpo que las había perdido en ciertas condiciones; el radio ó cualquiera otra influencia física podría tal vez devolver las apariencias de la vida á un cuerpo que las hubiera perdido en otras condiciones. ¿Se habrá realizado por esto la generación espontánea? Es una cuestión de definición. En la gelatina estéril, en que Burke ha visto aparecer sus radiobes, ¿había cada-

veres de microbios que sólo necesitaban para vivir la influencia de los rayos del radio, del mismo modo que los rotíferos desecados necesitan del agua? Si esto fuera así, ¿podría decirse que se ha creado vida con la muerte? En tanto que el lenguaje no sea más preciso, las discusiones se eternizarán. Tratemos, pues, de precisar.

§ 52.—DIFICULTADES TEÓRICAS PROCEDENTES DE
LOS CASOS EN QUE LA VIDA MANIFIESTA SE
ENCUENTRA SUSPENDIDA.

La idea de la vida y la de la muerte son tan familiares al hombre, que nos asombramos de encontrar dificultades para definir estas palabras. Es que cuando hablamos de la vida pensamos instintivamente en la vida del hombre ó de un animal superior; pero, en general, cualquiera que sea la semejanza que exista entre el hombre y su cadáver, hay síntomas muy claros, mediante los cuales sabemos decir sin vacilar que tal cuerpo está vivo y tal otro no. Aún se presentan dificultades en los casos de síncope, y muchas personas no querrán admitir que el síncope es una muerte provisional, porque tienen la idea preconcebida de que la muerte sólo puede ser definitiva. La dificultad es mucho mayor cuando se trata de representantes inferiores de la vida, como algas, hongos, líquenes.

Esta mancha gris redondeada, de bordes festoneados que cubre como una lepra este pedazo de granito, ¿está viva ó muerta? Si la observo pacientemente durante varias horas me parece tan inerte

como la roca donde habita. Sólo tomando puntos de comparación y volviendo á ver lo que sucede durante muchos días podré afirmar la vida de ese líquen incrustante. Reconoceré que vive porque ha crecido; ha roído la roca y se ha alimentado á su costa y á costa de la atmósfera; ha fabricado substancia de líquen, substancia semejante á la suya propia, lo cual se resume diciendo que *ha asimilado*. Y este es el único carácter verdaderamente general por el cual puede definirse la vida para todos los animales y todos los vegetales; no puede definirse la vida sino por la *asimilación*.

Pero este carácter por el cual se reconoce la vida, está casi oculto en el ser que consideramos como el modelo de los seres vivos, el hombre adulto. En todos los animales superiores, fenómenos de destrucción llegan á contrapesar á cierta edad los fenómenos de construcción orgánica, y se dice con razón que existe el citado adulto cuando esta compensación es casi rigurosa; pero esta dificultad desaparece si se observa á los animales jóvenes. El niño se hace hombre; el choto, macho cabrío; el cordero, carnero. Dejando, pues, á un lado el caso de los animales adultos, decimos que un cuerpo está vivo cuando *asimila*, cuando fabrica á expensas de elementos diferentes, tomados del medio, substancia semejante á la suya.

Pero inmediatamente se plantea una cuestión, en la cual estriba todo el interés del problema de la generación espontánea. ¿El esporo del moho está vivo? Lo deposito en seco sobre una lámina de vidrio y lo observo al microscopio; si el tiempo no es húmedo puedo observarle durante meses enteros sin que sufra transformación. Duclaux encontró en

1890 en los taponés de algodón empleados por Pasteur treinta años antes, en el curso de sus experiencias de filtración de aire, esporos de mohos sin modificar, que habían permanecido todo ese tiempo en un sitio seco. Con arreglo á nuestra definición precisa, que más arriba hemos sentado, debemos decir que esos esporos no están vivos, y, sin embargo, si los sembramos en caldo, los vemos germinar y dar origen al fenómeno de la asimilación. Decimos, pues, que esos esporos no están vivos en el sentido de la definición precedente, pero que son susceptibles de vivir si se les coloca en un medio adecuado, lo que los distingue de otros esporos semejantes que, calentados á 110° en el autoclave y en apariencia idénticos, cuando se les mira al microscopio no son susceptibles de vivir en el caldo. Esta convención no parece peligrosa; sólo hemos diferenciado los cuerpos en camino de vivir (1) de los cuerpos susceptibles de vivir cuando se les coloca en condiciones convenientes, y, sin embargo, hay en éllo una fisura por la cual se va á perder toda la precisión de nuestro lenguaje.

He aquí un cuerpo que está viviendo, es decir, asimilando; la supresión de un elemento esencial del fenómeno de asimilación detiene el fenómeno vital. Pero esta supresión puede referirse, ya al propio cuerpo vivo, ya al medio en el cual se encuentra. En el segundo caso, si el cuerpo que vivía hace poco no ha sufrido modificación demasiado profunda por

(1) Encuentro aquí bajo otra forma la afirmación que hice más arriba de que la *vida* no reside en el cuerpo vivo, sino que resulta de una lucha entre éste y el medio. La vida es el resultado de la lucha de dos factores.

el hecho de la supresión de la vida, bastará suministrarle de nuevo un medio conveniente (1) para que recomience á vivir como antes. Este es el caso de los esporos del moho y de los rotíferos desecados.

No sucede lo propio si la supresión ha influido sobre uno de los elementos constitutivos del propio elemento vivo. Entonces, aun en el medio más favorable, el individuo incompleto no puede continuar viviendo; sería preciso restituirle lo que le falta y eso no será fácil; una cosa es añadir á un medio líquido de grandes dimensiones elementos solubles en él, como el oxígeno, sales ó azúcar, y otra cosa restituir á una célula microscópica algo que, generalmente, ni siquiera conocemos. Podía decirse que el cuerpo considerado está vivo, aunque no manifiesta su carácter vital, cuando es el medio á quien le faltan los elementos necesarios para la manifestación de la vida, y que el cuerpo está muerto cuando es á él á quien ha sido quitada una rueda indispensable. Pero esta convención, tomada al pie de la letra, conduce á la conclusión imprevista de que los animales superiores no se reproducen sino por medio de elementos muertos.

Los elementos sexuales *maduros*, espermatozoides y óvulos, están *muertos*; son incapaces de asimilación en los medios más favorables á la evolución de

(1) Sucede algunas veces que la vida se hace imposible, no porque el medio carezca de ciertos elementos útiles, sino al contrario, porque contiene una acumulación de elementos nocivos. La levadura de cerveza, que hace fermentar el mosto, cesa de vivir cuando este mosto contiene un exceso de alcohol. Bastará entonces llevar la levadura á un mosto nuevo para que recomience á asimilar.

la especie á que pertenecen; son incompletos. Pero los elementos llamados masculinos tienen precisamente en sí lo que falta á los elementos llamados femeninos, de suerte que la fusión de un elemento macho y de un elemento hembra da origen á un elemento vivo, el huevo fecundado, que es el punto de partida de un nuevo individuo. Así, pues, con nuestra definición precedente, debemos decir que dos animales apareados fabrican realmente la vida con la muerte, poniendo en presencia elementos incompletos que son susceptibles de completarse entre sí.

La naturaleza nos muestra otros ejemplos tan curiosos en los cuales es un agente físico el que da á un cuerpo, muerto en apariencia, la posibilidad de vivir. Ciertos crustáceos viven en las charcas de agua que se desecan varias veces al año; allí ponen huevos que no pueden desarrollarse sino después de haber sido desecados; un año lluvioso que impida al agua de la charca evaporarse por completo, hace que los huevos se pudran en un medio en que los seres que los han producido encontraban condiciones de existencia de las más favorables. En otras especies, los huevos tienen necesidad de ser sometidos á una temperatura muy baja ante de encontrarse en condiciones de asimilación; si se les sustrae á la influencia del invierno se pudren en lugar de desarrollarse. He aquí, pues, cuerpos que son muertos en el sentido de nuestra definición de hace poco, sea porque les falte algo, sea, tal vez, porque tienen en su interior alguna cosa de sobra, un elemento nocivo de que deben desembarazarse antes de poder asimilar. Generalmente no sabemos ni siquiera cuál es la particularidad cuya presencia ó ausencia quita á un