

LIBRO V

LÍNEAS GENERALES DE UNA BIOLOGÍA OBJETIVA

CAPÍTULO XIV

LA DEFINICIÓN DE LA VIDA

§ 70.—PELIGRO DEL LENGUAJE ORDINARIO.

Ha sido menester que el hombre prorrogase la construcción de la Ciencia impersonal, cuya génesis y valor acabamos de estudiar, antes de poder abordar con alguna esperanza de éxito el estudio impersonal de su propia naturaleza, de la vida animal, en una palabra. Y ha sido menester, sobre todo, que partiendo de medidas cada vez más precisas, los sabios llegasen á establecer en los cuerpos brutos leyes verdaderamente generales para que pudiera proponerse el problema de saber si hay, entre los cuerpos vivos y los demás, diferencias esenciales, si las leyes descubiertas en los cuerpos inanima-

dos se detienen en el umbral de la naturaleza viva.

El lenguaje ordinario había desde hace muchísimo tiempo resuelto la cuestión en sentido afirmativo, y señalado también entre la vida y la muerte una línea divisoria en la que parecían estrellarse todos los principios. Esas ideas *a priori*, además, fueron utilizadas en la construcción de la ciencia de los cuerpos brutos. Hemos visto así, por ejemplo, cómo la noción de inercia fué sacada de la comparación entre una piedra y un animal; una piedra no puede cambiar *por sí misma*, su estado de reposo ó de movimiento, mientras que un animal sí. He ahí, pues, inmediatamente una diferencia esencial. Esa diferencia consagrada por el lenguaje ordinario ha sido el origen de la noción de fuerza, noción metafísica que ha llenado el universo de entidades calcadas sobre ese algo activo que todo animal lleva *consigo*; y así, el animal difiere evidentemente del cuerpo bruto, al que es preciso que una entidad tal, extraña á él, se le aplique del exterior para que cambie su estado de reposo ó de movimiento.

En el lenguaje científico ha sido introducida así, como una noción fundamental, la creencia en una diferencia esencial entre el animal y el mineral. Es prodigioso que con ese vicio de origen haya podido llegar la mecánica á la no-

ción impersonal de la conservación de la energía, que contradice precisamente, en apariencia, la grosera observación de un animal cualquiera naturalmente considerado como *creador* de movimiento.

Por definición también, la inercia y la conservación de la energía fijadas para los cuerpos brutos nada tenían que ver con los cuerpos vivos, que pueden cambiar, *por sí mismos*, el estado del mundo de que forman parte. Únicamente después de haber reconocido el valor convencional de las definiciones de la mecánica, se ha podido soñar con encontrar en los cuerpos vivos las propiedades *definidas en la materia bruta por oposición con los cuerpos vivos*. Y es natural que, en esas condiciones, las gentes que se sirven del lenguaje ordinario atribuyéranle un valor absoluto, considerasen como loca la pretensión de los biólogos deterministas.

¡Aplicar el principio de la inercia á un ser vivo! ¡Eso es la misma contradicción!

El camino que seguir está, en efecto, sembrado de engaños, resultando de ello que la manera como se habla á propósito de la vida contiene toda una teoría de la vida. Es menester evitar el empleo de una sola palabra que contenga una explicación *a priori*; el único medio de llegar á ello, y eso es verdad para la biología como para las ciencias de los cuerpos bru-

tos, es esforzarse en *medir* los fenómenos de una manera impersonal; pero ¿por dónde empezar? ¿Qué medir? Ese es todo el problema. Cuando se quiere crear una ciencia, es menester saber á qué elementos mensurables nos dirigimos y procurar hallar luego el medio de medirlos. Si ha escogido uno mal sus elementos, no se llega á nada. Supongamos que los mineralogistas se hubieran empeñado en buscar las leyes midiendo la longitud y el espesor de los cristales: la cristalografía no hubiera nacido. En cambio las medidas de los ángulos diedros han dado resultados inmediatos, y la invención del goniómetro ha creado la cristalografía.

§ 71.—LO QUE HAY QUE MEDIR.

En biología, la dificultad es mucho mayor que en cristalografía. Cuando se ve un cristal, se observan inmediatamente sus longitudes y sus ángulos, y la idea de medir unas y otros nace naturalmente. Pero cuando se ve un hombre, un pulpo, un castaño, está uno muy perplejo para saber lo que es interesante medir. La antropometría es una ciencia, una ciencia limitada, es cierto, pero que da resultados prácticos interesantes. No es seguramente de ese género de medidas del que puede nacer la cien-

cia de la vida, puesto que se puede antropometrar lo mismo un cadáver que un vivo. Esta observación sencilla sugiere un método: medir en cada caso aquello en que el cadáver difiere del vivo. Ese método ha sido aplicado en una época en la que no se solía hacer la medición sino en la escala macroscópica de los movimientos mecánicos, y la conclusión de su aplicación fué la teoría vitalista. Nosotros no *observamos* diferencia mensurable entre un ser vivo y su cadáver, *porque* la *vida* que les distingue no es susceptible de medida. Hubiera sido más prudente decir que la diferencia mensurable, no encontrándose en la escala mecánica, existe quizá en otra; pero se ha deducido inmediatamente, y la teoría vitalista nació, haciendo de la vida una entidad no mensurable; esa entidad existe en el lenguaje y no desaparecerá jamás de él.

Todo no es error en el lenguaje ordinario; al lado de las ideas preconcebidas extremadamente peligrosas, posee también un tesoro de descubrimientos inapreciables, resultado de una experiencia repetida durante los siglos.

En particular, cosa que puede parecer hoy muy extraña, los hombres han colocado bajo la *misma* denominación de seres vivos á los animales y los vegetales, á pesar de sus diferencias específicas extraordinarias. Aun limitada á los animales, esa denominación única era ya

infinitamente notable; y si ha facilitado la lamentable aparición de la teoría vitalista, hay que consignar también que ha sido un poderoso auxiliar para los biólogos enamorados del método científico. En una época en que la investigación directa de las diferencias mensurables entre lo vivo y el cadáver parecía imposible, la noción de la unidad de la vida permitió, en efecto, indagar cuál es la naturaleza de la vida, aplicándose solamente á encontrar algo común á todos los seres que se llaman vivos.

Si esa indagación no hubiera dado resultado habríase concluído, una vez más, que hay muchos errores en el lenguaje ordinario, y que, en particular la denominación común de seres vivos atribuída á cuerpos tan diferentes como el hombre, el gusano y el peral, no tenía ninguna razón de ser. Pero la investigación así llevada ha conducido á un resultado maravilloso: la idea preconcebida de la unidad de la vida, idea acompañada de errores teóricos indiscutibles, encuéntrase que corresponde á algo real, de lo que nuestros antepasados tuvieron una obscura intuición sin haberlo podido exponer en una definición precisa. Y la idea preconcebida y obscura ha dictado el método á los investigadores, indicándoles inmediatamente la *escala* en que necesitaban indagar. No es, con

evidencia, en la escala de nuestra mecánica de los movimientos visibles en la que puede encontrarse algo común á la cabra y al sauce. De ahí la idea de buscar más abajo; de ahí el descubrimiento de que las particularidades características de la vida están en la escala coloide ó protoplasmática y en la escala química.

Era, pues, en esa escala en la que había que hacer las medidas. Pero si sabemos hacer mediciones químicas cuando se trata de cuerpos de composición relativamente simple, estamos desarmados, en nuestra época al menos, ante los compuestos albuminoides. Por lo que respecta á la escala coloide, no estamos aún bien preparados; el estudio de los coloides está completamente en la infancia, y hallámonos en la imposibilidad de distinguir, por las medidas, dos estados coloides cuya diferencia no es á todas luces evidente.

§ 72.—HAY QUE ESCOGER EJEMPLOS SENCILLOS.

En condiciones tan poco favorables ha tenido que girar la dificultad. El ser vivo no es algo fijo; cambia sin cesar. No pudiendo definirle con precisión en un momento dado, por medidas coloides y químicas, podemos por lo menos comparar, desde el punto de vista de todo lo que es medible en ellos, dos estados su-

cesivos del mismo ser (1). Todavía eso es muy difícil en ciertos casos. Comparar un niño con un hombre adulto no es una operación cómoda; comparar una oruga con una mariposa, más difícil aún. Pero si para comenzar la investigación se admite, bajo la fe del lenguaje ordinario, el valor científico de la denominación *única* de ser vivo, pueden escogerse los tipos animales ó vegetales en los que la comparación de estados sucesivos es más abordable por procedimientos rigurosos. Si se encuentra una ley de evolución en una especie, eso será una indicación del camino en que ha de investigarse en especies más complicadas; se podrá *comprobar* la ley en los animales cuya estructura no ha permitido *encontrarla*.

El estudio de una bacteria cultivada en un caldo da un resultado inmediato. Sin saber lo que es una bacteria, sin poder describirla por la medida precisa de su estado coloide y de su composición química, estamos suficientemente preparados para reconocer, á poca costa, que dos bacterias son idénticas, reconociéndolo en su aspecto, en sus dimensiones mensura-

(1) No pensamos efectuar al azar tal comparación; vamos conducidos naturalmente á ella por las consideraciones que nos han permitido separar la Biología de la Mecánica universal. (V. más arriba cap. XI, y sobre todo § 63.)

bles y en su actividad en las condiciones comunes.

Sentado esto, comprobamos que la *vida* de la bacteria en el caldo se traduce por una *multiplicación* de la bacteria primitiva que da nacimiento, en ciertas condiciones, á un número creciente de bacterias semejantes á ella. He ahí un fenómeno mensurable. Un ser vivo ha dado al cabo de algún tiempo muchos seres vivos semejantes á él. Esto es una definición de la vida por la reproducción.

¿Puede generalizarse esta definición? No, bajo esta forma por lo menos. Vemos vivir un perro ó un peral, sin que den nacimiento á muchos perros ó muchos perales. Se puede vivir sin reproducir. La palabra reproducción, tomada en el sentido estricto de «formación de individuos separados semejantes al primero», no puede, pues, servir para definir la vida.

Pero si, en la multiplicación de las bacterias, se tiene en cuenta únicamente la identidad de composición de los individuos reproducidos, si se descuida el fenómeno de división para no ver sino el de la síntesis de una cantidad creciente de substancia definida, semejante á la substancia de la primera bacteria; si observa, no la multiplicación, sino la *asimilación* efectuada sobre el medio por el individuo *que fabrica substancia semejante á la suya*, tiénese una

nueva definición de la vida que parece desde luego susceptible de una generalización mucho más cómoda.

Es, en efecto, una observación corriente la del *crecimiento* de los seres jóvenes cualesquiera que sean. Un niño, una encina, un gato pequeños *crecen*, y la substancia que se adicionan al crecer es, aunque fabricada por ellos por medio de diferentes elementos, más semejante á su substancia preexistente que á toda otra substancia de otra especie. Sin permitirnos una definición precisa de la substancia del niño, de la del gato ó de la substancia de la encina, por el conjunto de documentos que recogemos por medio de todos nuestros órganos de sentido podemos *reconocer* que esas substancias son propias para la especie considerada. Todo eso no es nada preciso, y concebimos solamente que nos es imposible dar, para su estudio ulterior, una significación más rigurosa á una observación que se presenta primeramente á nosotros con el carácter de una simple aproximación.

Sin embargo, como ese carácter de la asimilación falta en todos los cuerpos brutos, tenemos la intuición de que estamos en lo justo. En todas las ciencias, al principio, la intuición desempeña un papel importante; se sacan conclusiones precisas de resultados aproximados; si las deducciones no están en contradicción con los he-

chos, se piensa que los resultados no eran malos y se buscan medios de hacerlos más rigurosos; poco á poco, una certidumbre científica reemplaza así á una convicción adventicia.

Aceptamos, pues, provisionalmente la asimilación como siendo, en el orden de los hechos de evolución (1), la característica de los cuerpos vivos con relación á los cuerpos brutos.

La asimilación es un fenómeno que tiene una definición *rigurosa*; es la elaboración por un cuerpo de sustancias *idénticas* á su propia sustancia. Si definimos, pues, la vida por la asimilación, no debemos considerar como vivo sino el cuerpo en que se manifieste ese fenómeno rigurosamente mensurable.

§ 73.—NUESTRA DEFINICIÓN SERÁ RIGUROSA
Á PESAR DE LAS APARIENCIAS.

Parece que debíamos inmediatamente renunciar á nuestra definición, porque la observación precisa no nos permite jamás, ó casi nunca, creer en una asimilación *rigurosa*, en un ser

(1) Especifico que es solamente en el orden de hechos de evolución, es decir, en la comparación de estados sucesivos de un cuerpo vivo; pero es cierto, aunque la Ciencia no lo haya hecho conocer todavía, que hay características de la vida en la estructura *actual* de los cuerpos vivos.

vivo. Procuraremos hacer una observación más general.

Es rarísimo que, en la naturaleza, observemos los fenómenos respondiendo rigurosamente á leyes sencillas, y, sin embargo, los físicos han descubierto muchas leyes sencillas de los fenómenos naturales. Esas leyes simples no se comprueban rigurosamente sino en los experimentos preparados con cuidado por los sabios. En la naturaleza, los fenómenos de laboratorio, los fenómenos respondiendo á leyes simples, no se manifiestan en general con pureza; su sencillez está disfrazada por los fenómenos accesorios y diversos que les acompañan de ordinario.

Esta observación la utilizamos en biología. Llamamos cuerpo vivo á un cuerpo en el que se manifiesta el fenómeno de la vida; pero no hemos especificado que no se manifieste sino en él. Nada impide que la actividad total de un ser tan complicado como un animal se ponga en un momento dado de muchas actividades diferentes; bastará que *una* de esas actividades parciales responda á la definición de la vida para que declaremos vivo al cuerpo estudiado.

Así sentado, y si hemos podido, sobre todo en ciertos casos, separar artificialmente, en los laboratorios, el fenómeno vital *puro* y los fenómenos accesorios que se superponen en él or-

dinariamente, tendremos el derecho de aplicar nuestra definición rigurosa á los seres en que los fenómenos accesorios *disfrazan* enteramente el crecimiento asimilador, como los seres adultos, y aun en seres en que la supremacía de los fenómenos accesorios da al conjunto una apariencia contraria á la de la asimilación (decrepitud, vejez).

He aplicado ampliamente este método de estudio de la vida en un gran número de obras; he consagrado, además, á esta cuestión casi toda mi actividad cerebral, y he adquirido así, *a posteriori*, la convicción de que el método es bueno y la definición satisfactoria. Entregándome á un trabajo de deducción tan estrecha como es posible, he comprobado que todos los fenómenos biológicos conocidos están en relación con la existencia de la asimilación en los protoplasmas vivos.

Aquellos que me han hecho el honor de seguir en estos razonamientos, con frecuencia un poco delicados, verán si pueden participar de mi satisfacción.

§ 74.—LA VIDA: FENÓMENO DE EQUILIBRIO.

El que la vida sea definida por la asimilación y no pueda en el estado actual de la Ciencia definirse de otro modo, entraña una consecuencia

filosófica importante. La asimilación es el resultado de reacciones entre el cuerpo vivo y las sustancias de su medio. Esas sustancias, extrañas al individuo, son tan esenciales como el mismo individuo para la perpetración de la función asimiladora. Si definimos, pues, la vida por la asimilación, no tenemos jamás el derecho de decir que un individuo tiene su vida en él; la vida es un fenómeno que resulta de dos factores; el ser vivo y el medio. El ser vivo no vive por sí mismo, es solamente susceptible de vivir, es decir, de ser el asiento de fenómenos de asimilación, en presencia de un medio conveniente. Considerado el ser fuera del medio, no podrá declarársele vivo, sino únicamente *viable*. La vida debe siempre representarse por una fórmula simbólica de la forma $(A \times B)$. He explotado ampliamente esta fórmula simbólica y me parece cada vez más indispensable y fecunda.

Si traemos aquí ahora lo que hemos dicho en el capítulo del equilibrio, esta fórmula simbólica se verá que expresa sencillamente que la vida es un fenómeno de equilibrio en que el cuerpo vivo es uno de los factores; hemos visto así cómo una acumulación de esos fenómenos especiales de equilibrio que se llaman resonancias permiten concebir la génesis de la asimilación característica de la vida.

CAPÍTULO XV

TRANSPORTE Y HERENCIA

§ 75.—POSIBILIDAD DE UN ESTUDIO OBJETIVO COMPLETO DE LA VIDA.

El factor transportable *A*, el cuerpo *viable*, interéstanos muy particularmente; es á él al que llamamos el ser vivo y es su evolución la que seguimos. Es el lugar de múltiples reacciones, de las que son asimiladoras algunas otras, y es el conjunto de esas reacciones de toda naturaleza lo que determina su evolución. El conjunto de reacciones concomitantes, que se producen en un individuo en un momento dado, es lo que se llama el funcionamiento ó la *vida* del individuo en ese momento. Se dice «la vida» del individuo aunque en ese conjunto haya sólo algunos fenómenos de asimilación. Es un lenguaje poco riguroso, pero del que no se puede prescindir. Diremos que un ser vive cuando ejecute un gran número de actos de los cuales *uno* es el asimilador.

En el mismo orden de ideas estamos obliga-