

to, muy difícil entenderse acerca de una definición cualquiera cuando se conserva en un campo la creencia en *entidades absolutas*, las cuales, para los campeones del campo adverso, son únicamente la consecuencia de acontecimientos históricos.

## LAS INFLUENCIAS DE LOS ANTEPASADOS

---

### LIBRO PRIMERO

#### LINEA Y VARIACIÓN

---

##### § I.— Plan del primer libro.

Antes de comenzar la narración histórica de la aparición de los diversos caracteres que se observan en las especies actuales, conviene investigar si no existe fórmula general que pueda aplicarse á todos los seres vivos presentes ó pasados, y que dominen, por consiguiente, la historia evolutiva de todas las especies. Si, en efecto, existe tal fórmula—y el hecho mismo de atribuir á seres tan diferentes la denominación común de *seres vivos* basta hacerlo prever,—ella nos permitirá tal vez establecer, al menos en sus grandes líneas, ciertas partes de la historia de los seres acerca de los cuales no tenemos ningún documento histórico ó paleontológico. Podremos hacer, como decía anteriormente, la filosofía de una historia que no conocemos.

Vamos, pues, á investigar por de pronto lo que hay de común á todos los seres vivos; para hacer esta investigación nos colocaremos sucesivamente en los diversos puntos de vista que es posible escoger para estudiar la vida; encontraremos en las investigaciones de orden químico y en la ley aproximada de herencia, el hilo de Ariadna que nos permitirá unir el presente al pasado por medio de fórmulas generales.

La noción de la continuidad de las líneas y la cláusula restrictiva «bajo pena de muerte», nos bastarán para establecer, con una aproximación suficiente para el objeto que nos proponemos, los principios de Lamarck y de Darwin.

Este primer libro no será, pues, más que un resumen—tan general como sea posible—de toda la Biología. Su lectura será, naturalmente, muy árida, á causa de su concisión; pero los lectores que ya conocen las grandes leyes biológicas, lo mismo que aquellos que quieran aceptar como demostrado y sin discutirlos los principios de la evolución, podrán sin inconveniente comenzar la obra por el segundo libro, que se presentará bajo un aspecto menos ingrato.

## CAPITULO PRIMERO

### DIVERSOS PUNTOS DE VISTA EN EL ESTUDIO DE LA VIDA

#### § II.—Falta de carácter físico común á los seres vivos.

Aún no conocemos manifestación física común á todos los seres vivos y exclusiva de ellos, como la luz es común á todos los cuerpos luminosos. Las diversas reacciones que producen luz no tienen relación química una con otras, y la clasificación de las reacciones en luminosas y no luminosas no presentaría interés alguno fuera del punto de vista especialísimo de la luminosidad.

El reciente descubrimiento de los rayos N ha hecho pensar que se había encontrado precisamente la manifestación física característica del *estado de vida*, permitiendo, por una observación rápida mediante un instrumento que podría ser llamado *bioscopio*, separar inmediatamente los cuerpos en vivos y no vivos, como se les divide en luminosos y oscuros. Desgraciadamente, esta pretendida característica física del estado de vida ha sido descubierta al mismo tiempo en

cuerpos brutos sometidos á ciertas acciones mecánicas, y debemos resignarnos por el momento á no saber si existe en los fenómenos vitales un *modo de movimiento* particular. La actividad vital no puede ser conocida en un ser cualquiera sino por una observación mantenida durante un tiempo relativamente largo; muy largo, al menos con relación á la que nos permite diferenciar un cuerpo luminoso de un cuerpo oscuro; en otros términos, no podemos apreciar el fenómeno vital en su *forma presente*, no le reconocemos, sino por la acumulación de sus resultados durante un lapso de tiempo bastante largo. En revancha, esta acumulación de resultados nos permite aplicar á todos los seres vivos una fórmula única y que no se aplica sino á ellos; pero no tenemos, en el estado actual de la Ciencia, ningún derecho á afirmar que los resultados comprendidos en esta fórmula única provenga, en las diversas especies vivas, de actividades que tengan entre sí una semejanza física cualquiera, aunque esto sea muy verosímil á causa de la analogía de los estados protoplásmicos. Por el contrario, en las reacciones luminosas, los resultados de conjunto no son comparables, aun cuando hay un lado común en la forma presente de estas reacciones: la producción de radiaciones luminosas. La fórmula que se aplica á todas las actividades vitales, y sólo á ellas, es de orden químico: es la *herencia*.

Se ha llegado á esta misma conclusión, desde cualquier punto de vista en que uno se coloque,

para caracterizar la vida con relación á los demás fenómenos de la Naturaleza. El punto de vista puramente físico, una vez descartado, al menos provisionalmente, como acabamos de verlo, puede ser sustituido por el punto de vista energético, el morfológico ó el químico.

### § 3.—El punto de vista energético.

Es casi seguro que lo que por de pronto ha impresionado á los observadores, lo que les ha parecido establecer entre los animales y los cuerpos brutos una línea infranqueable de demarcación, es la aparente espontaneidad de los actos de los primeros, su aptitud para crear movimiento.

He aquí por qué los vegetales han sido primitivamente separados de los animales, y se han establecido tres reinos en la Naturaleza. También ha sido por esto por lo que se ha enunciado respecto de los cuerpos brutos, oponiéndolos implícitamente á los animales, la ley de inercia bajo esta forma: un cuerpo no puede cambiar *por sí mismo* su estado de reposo ó de movimiento.

Para la mayor parte de los filósofos antiguos y de los naturalistas, había en el animal un principio de acción que ponía en movimiento las diversas ruedas de su mecanismo; hoy es imposible encontrar sentido á la afirmación de «que un principio inmaterial, produce en un sistema material

un trabajo efectivo», y los partidarios de la antigua creencia dualista se han lanzado sobre aquella de las fórmulas que, en el estado actual de la Ciencia, se aleja menos del antiguo concepto vitalista, han querido encontrar en la *vida* una *forma* particular de la energía, y gracias á los equívocos de un lenguaje que ha sufrido la influencia de la escolástica, no es en todo caso una muy mala salida.

Desgraciadamente, una *forma* de la energía (1) se caracteriza únicamente por fenómenos físicos, moleculares ó microscópicos, y tenemos que resignarnos, como vamos á ver, á confesar que no conocemos aún las manifestaciones características de la vida comunes á todos los seres vivientes. El papel del energetista que se ocupe en asuntos biológicos, debe, pues, limitarse, por el momento, á comprobar en la actividad vital el principio de la conservación de la energía; pero los resultados de su observación serán muy diferentes según el ser que haya escogido como objeto de su estudio.

El modelo en que se piensa inmediatamente cuando se habla de un ser vivo, es el hombre ó el animal *adulto*, y precisamente es la peor elección que se puede hacer cuando se trata de bus-

(1) Esta cuestión de las formas de la energía me ha parecido demasiado especial para tratada aquí con extensión: por eso la trato en el Apéndice en forma de estudio más completo.

car una particularidad común á todos los seres vivos. Desde el punto de vista energético, un hombre adulto es *poco más ó menos* comparable á una máquina cualquiera: después de cierto tiempo de funcionamiento, el ser se encuentra casi semejante á sí mismo, y se puede establecer, por consecuencia, una equivalencia suficientemente exacta entre la cantidad de energía que le ha sido suministrada, y la que ha devuelto al exterior bajo formas diversas.

Esto es exacto, sea cualquiera la máquina de que se trate; la única cosa que pueda ser particular al hombre, es, pues, la forma misma de su funcionamiento; pero esta forma depende de su estructura, y es diferente en el perro, el lagarto, el tiburón, etc. Hay, es verdad, entre estas diversas máquinas animales, ciertas relaciones bastante estrechas, que dependen, por ejemplo, de la existencia de sistemas nerviosos análogos; pero estas relaciones se hacen mucho más vagas si se pasa á los invertebrados, y toda analogía desaparece cuando se llega á los vegetales. Henos, pues, llegados á la demostración de nuestra impotencia acerca del descubrimiento de un fenómeno *físico* común á todo lo que vive.

Si en lugar de tomar desde el principio el ejemplo demasiado especial de un hombre ó de un animal *adulto*, aplicamos el principio de la conservación de la energía á un ser cualquiera *no adulto*, vemos, por el contrario, que una parte más ó menos grande de la energía suministrada

al individuo durante un tiempo bastante largo no es restituída al exterior, sino que se encuentra empleada en modificaciones considerables del propio individuo; hay en él localización, almacenaje de cierta cantidad de energía, y esta localización se realiza de una manera muy particular, que jamás se encuentra en las máquinas for madas de substancias brutas.

Si es un niño, por ejemplo, el que se ha observado, se encuentra, al cabo de bastante tiempo, que se ha convertido en un niño *mucho mayor y diferente*; una parte de la energía suministrada al individuo estudiado bajo forma de alimento, ha sido localizada en él *bajo la forma de substancia de niño*. Esta energía podrá ser encontrada si, por ejemplo, se mata al niño seccionándole el nudo vital, y si se emplean las substancias que constituyen al sujeto en reacciones químicas. Si en lugar de un niño se ha observado una célula de levadura, á la cual se la suministra mosto de cerveza, una parte de la energía del mosto será restituída bajo la forma de cerveza; pero otra parte será localizada en un número creciente de células de levadura: habrá habido, pues, fabricación de substancias químicas definidas. El punto de vista energético nos ha llevado á colocarnos en el punto de vista químico, y esto se producirá siempre que estudiemos seres que no sean adultos. Luego el estado adulto es un estado excepcional; y veremos precisamente que llamamos adultos á los individuos cuando se producen en ellos fenóme-

nos antagónicos que encubren el fenómeno de síntesis química que acabamos de observar, y que estudiaremos inmediatamente.

El caso del niño reemplazado al cabo de algún tiempo por otro niño *diferente*, pero, sin embargo, *análogo* como estructura, nos lleva ahora á colocarnos en el segundo punto de vista, que es el de la consideración de las estructuras: el punto de vista morfológico.

#### § 4. — El punto de vista morfológico.

Á pesar de la unidad de la palabra «vida» aplicada á todos los seres vivientes (probablemente á causa de la creencia en un principio vital creador de movimiento), es cierto que lo que impresiona más cuando se observa el mundo animal ó el mundo vegetal es, no la unidad, sino, por el contrario, la extrema variedad de los tipos. Entre un perro, un gusano de tierra y un peral parece muy difícil establecer una comparación cualquiera: por eso muchos naturalistas se limitan á la descripción minuciosa de las formas y á su clasificación en catálogos de un empleo cómodo; para ellos la morfología lo es todo.

Y sin embargo, aun antes de que la teoría transformista hubiera llevado á los sabios á establecer árboles genealógicos que señalaran un *parentesco* entre formas diferentes, se había pen-

sado en encontrar en los variados tipos de la Naturaleza viva una unidad de plan que justificara en cierto grado su apelación común de seres vivos.

Esta unidad de plan se manifestaba en la unidad del lenguaje descriptivo aplicado á las diversas monografías; pero si se mira de cerca se ve claramente que parecidos considerados como morfológicos no tenían, en realidad, razón de ser sino en el papel fisiológico común de las partes comparadas; la prueba está en el hecho de que cuando las partes de que se trata carecen de función claramente definida, las consideraciones establecidas respecto de ellas no tienen consistencia alguna. Sólo quiero, como ejemplo, el fantástico trabajo de Von Baer, quien para derribar el andamiaje con el cual se había tratado de demostrar el parentesco de los ascidios con los vertebrados, se ha perdido en consideraciones verdaderamente divertidas sobre la cuestión de saber lo que es preciso en buena lógica llamar la espalda de una ostra de una anémona de mar, ó de cualquier otro animal desprovisto de columna vertebral.

Este problema me hace pensar en el de un bibliófilo que, teniendo un conocimiento perfectamente claro de lo que se llama el lomo de un libro en el siglo XX, se preguntara qué es lo que debería llamarse lomo en los volúmenes que fabricaban los antiguos por medio de una hoja enrollada.

No sucede lo mismo cuando se trata de partes que tienen una función fisiológica precisa; así se ha podido en todos los animales observar las cinco grandes funciones siguientes: digestión, respiración, circulación, secreción y reproducción, y se sabe, por consiguiente, lo que se dice cuando se habla de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio, excretor y reproductor. Es verdad que entre estos aparatos estudiados en la ternera, y los mismos aparatos considerados en la ternera, no se puede establecer otra semejanza que la que está precisamente contenida en su apelación común. Por el contrario, la comparación de estos diversos aparatos en estos dos tipos probaría á todo espíritu no prevenido la ausencia total de unidad de plan morfológico, y demostraría que lo que hay de común á todos los seres vivos no es morfológico, sino funcional, es decir, fisiológico, ó, en realidad, químico.

Las cuatro funciones: digestión, respiración, circulación y excreción, de una parte, y la de reproducción, de otra, pueden precisamente servir para definiciones químicas de la vida, definiciones que esta vez son verdaderamente comunes á todos los animales y á todos los vegetales; de modo que aun las comparaciones que quieren ser morfológicas nos llevan, á pesar nuestro, á colocarnos en el punto de vista químico.

Otra consideración, resultado de una observación vulgar, nos lleva á establecer entre el punto de vista morfológico y el punto de vista químico

una relación muy estrecha. Nuestros sentidos de determinación química (me refiero al gusto y al olfato principalmente) nos han permitido saber que un ser vivo dotado de tal forma específica, está compuesto de determinada substancia química; al ver una col, prevemos el gusto de col y el olor de col. Éste es uno de los puntos más importantes de la Biología: la relación de la forma específica con la composición química del ser.

Como la morfología del conjunto del cuerpo no ha permitido dar una razón á la unidad apelativa de los seres vivos, se ha tratado de buscarla en la morfología de detalle, y la teoría celular ha producido resultados que no se esperaban. Todo ser vivo es una célula ó un conjunto de células; he aquí una definición de conjunto; queda por saber qué es lo que se entiende por célula y si este término tiene un valor morfológico bastante preciso.

Es cierto que cuando se observa al microscopio una buena preparación de un corte de tejido animal ó vegetal, no se puede menos de quedar admirado ante el carácter de estructura que se manifiesta por la yuxtaposición de un gran número de pequeñas masas, de pequeños islotes separados unos de otros, y que presentan caracteres incontestables de semejanza. Sin embargo, á pesar del gran interés que presenta esta identidad de estructura, no se puede menos de observar que también se descubre en los animales muertos, y que, por consiguiente, aunque tenga

una relación cierta con la vida, no basta á caracterizarla (1).

Además, si se estudia desde el punto de vista puramente morfológico las células que viven aisladamente, se llega con dificultad á una definición común verdaderamente precisa. Hace falta, para descubrir un carácter realmente común, dirigirse á la parte funcional ó química, y esta parte funcional ó química basta, además, á explicar las particularidades morfológicas de la estructura celular.

Lo que hay de más importante, en mi concepto, en este aspecto morfológico de la cuestión, es la generalidad del *estado protoplásmico*, en el cual se encuentran siempre las substancias vivas cuando se encuentran viviendo. Tal vez se encontrará en el estudio profundo de este estado protoplásmico algo que ponga en el camino de la naturaleza íntima de las reacciones químicas de la vida; sea de ello lo que fuere, en el estado actual de la Ciencia, lo que queda, la dominante de los

---

(1) Observadores serios han descrito una estructura celular análoga en las substancias brutas, y han deducido de ello que la vida es universal, ó que hay toda especie de transiciones entre los cuerpos vivos y los cuerpos brutos. Hubiera sido más lógico deducir la imposibilidad de definir la vida por la estructura celular; hay, ciertamente, una diferencia entre los cuerpos vivos y los cuerpos brutos, puesto que sabemos distinguir los seres vivos; esta diferencia es la herencia.

fenómenos biológicos, son los resultados de las propias reacciones químicas; de estos resultados hay que partir cuando se quiere abarcar de una sola ojeada el estudio de todas las formas de la vida. Esto es lo que vamos á hacer inmediatamente.

## CAPITULO II

### EL PUNTO DE VISTA QUÍMICO

#### § 5.—Herencia y asimilación.

Las diferencias químicas que separan las diversas especies vivas son de toda evidencia. Entre la substancia de cerdo, la de la sardina, la de nabo y la de trufa, el observador menos experimentado no podría confundirse. Nuestro sentido del gusto basta á descubrir estas diferencias específicas; por el contrario, las diferencias entre individuos de la misma especie están tan poco acusadas desde el punto de vista químico, que es necesario, para evidenciarlas, un análisis cuantitativo de extremada precisión. Podemos, pues, como primera aproximación, hablar de substancia de hombre, de substancia de perro, de substancia de col, á pesar de las diferencias individuales que existen entre los diversos hombres, los diversos perros y las diversas coles; y también, á pesar de los diversos aspectos bajo los cuales se presentan en un mismo individuo formado de numerosos tejidos, la substancia de