

La vida.

Hasta hoy nadie ha podido definir correctamente la vida.

Los partidarios de la teoría *animista*, como los de la vitalista, y los partidarios de la teoría *mecánica*, han casi siempre tomado como base, al dar sus definiciones, la diferencia que existe entre los seres inorgánicos y los seres organizados.

Ahora bien; es imposible establecer una distinción absoluta entre los cuerpos brutos y los cuerpos orgánicos; y ya esto sólo constituye una gran dificultad.

Creemos que entre las menos susceptibles de objeciones, se encuentra la definición de Beau-
nis:

La vida es la evolución determinada de un cuerpo organizado, susceptible de reproducirse y de adaptarse á su medio.

¿Cómo se verifica esta evolución?

Para darse cuenta de ello, es necesario conocer los principales caracteres que, diferenciando los cuerpos brutos de los cuerpos orgánicos, explican la evolución de éstos.

Hé aquí el orden en que Beau-
nis describe estos caracteres desde los puntos de vista siguientes:

1º Químico: agrupamiento de los átomos, moléculas y dinámidas.

2º Dinámico: fuerza y movimiento.

3º Morfológico.

4º Genésico: su origen, su aparición, y las condiciones en que ésta se verifica.

5º Evolutivo: mutaciones que sufren los cuerpos en el curso de su existencia; mutaciones de la materia, de la fuerza y de la forma.

6º Necrológico: fin de los cuerpos y condiciones de este fin; muerte y desaparición.

Además, como ningún cuerpo puede ser aislado de los cuerpos que le rodean, ni de las condiciones que, obrando sobre él, modifican su forma y sus caracteres; para conocer completamente cualquier cuerpo, es necesario conocer la acción de los *medios* que le rodean.

Los cuerpos vivientes están formados por un gran número de cuerpos simples, libres ó combinados, siendo los principales el oxígeno, el hidrógeno, el ázoe y el carbono.

El agua forma las tres cuartas partes de la masa total de casi todos los cuerpos organizados, entrando además en la composición de éstos el azufre, el cloro, el fósforo, el potasio, el

sodio, el fierro; algunos animales contienen cobre y manganeso, y algunos vegetales, silicio, bromo, iodo y aluminio.

Algunos de estos cuerpos simples se combinan para formar compuestos ternarios y cuaternarios, caracterizados por su inestabilidad química debido á la presencia del ázoe cuyas combinaciones son inestables.

Los cuerpos vivos contienen gran cantidad de albuminoides y gran cantidad de coloides. Estos coloides se dejan atravesar por el oxígeno, el agua y los cristaloides.

El estado coloide, llamado por Graham *estado dinámico* de la materia, no es especial á la materia orgánica; se encuentra también en cuerpos inorgánicos, entre otros, en la sílice y en el peróxido de fierro.

Los cuerpos organizados tienen, como se ve, una composición heterogénea, compleja, y están constituídos por un conjunto de agua, coloides y cristaloides, combinados en proporciones definidas.

Los organismos vivientes están constantemente sometidos á una serie de descomposiciones y recomposiciones debidas á la constante renovación de las moléculas orgánicas. Cada molécula descompuesta en el interior es reemplazada por otra molécula que viene del exte-

rior, estableciéndose así un perpetuo cambio entre la materia bruta que se transforma en materia viva, y la materia viva que á su vez se transforma en materia bruta.

A esta circulación de la materia es á la que Cuvier ha llamado *torbellino vital*.

El modo de penetración de las moléculas al organismo constituye uno de sus principales distintivos; éste crece por *intususcepción*, á diferencia de los cuerpos inorgánicos que crecen por *aposisión* ó *extrasuscepción*.

Esta fácil y constante transformación de la materia bruta en materia viviente y vice versa, basta para hacer comprender que la distancia que separa la una de la otra no es tan grande como hasta hoy se había creído.

Los organismos son, en último análisis, *transformadores* de fuerzas. Los vegetales transforman fuerzas vivas en fuerzas de tensión, y los animales, fuerzas de tensión en fuerzas vivas.

También los cuerpos inorgánicos transforman fuerzas y desprenden calor, pero en menor escala y sólo en los momentos de su formación ó de su destrucción; en tanto que los cuerpos vivos transforman constantemente la luz solar, el calor y la electricidad en movimiento muscular é inervación, de la misma manera que transforman en grasa el carbono del aire.

Existe una relación fija entre la cantidad de fuerzas vivas producida por un organismo y los cambios materiales de éste: á determinada cantidad de movimiento, sea contracción muscular, sea pensamiento, corresponde siempre determinada cantidad de carbono oxidado.

Los movimientos vitales son correlativos de los movimientos físico-químicos; las fuerzas vitales son equivalentes de las fuerzas físicas.

A la heterogeneidad química, hay que agregar en los seres vivientes la heterogeneidad orgánica.

Hasta los seres unicelulares están formados por partes desemejantes ó distintas, pero sometidas y agrupadas en un orden determinado, y todos los organismos están contruidos conforme á un tipo morfológico del que jamás podrán apartarse sino dentro de ciertos límites.

Todos los organismos vivientes han nacido de un germen anterior á ellos, y también dotado de vida, formando así una serie continua que remonta hasta la aparición del primer protoplasma vivo sobre la tierra.

Todos están sometidos á una evolución determinada, y todos pasan por fases definidas que se suceden conforme á leyes invariables; todos tienen un principio, una existencia y un fin.

La forma de los organismos, que en su origen es esférica ó esferoidal, se va modificando poco á poco hasta adquirir el tipo morfológico á que pertenece.

A medida que la forma se modifica, la masa aumenta, y la organización se desarrolla y perfecciona.

Lo primero que se presenta es la diferenciación morfológica de los elementos celulares, y después aparecen los tejidos, los órganos y los aparatos, distintos ya, en forma y en funciones, los unos de los otros.

Todos los seres vivos poseen un mayor ó menor número de los caracteres de sus ascendientes, y con la facultad de reproducirse poseen también la de transmitir estos caracteres á sus descendientes, lo que constituye la *herencia* y el *atavismo*.

Los seres vivos, sobre todo los superiores, están dotados de una individualidad propia y son independientes; pero estos caracteres son menos marcados en los seres inferiores, y hay algunas clases animales y vegetales en que desaparecen por completo, siendo reemplazados por una íntima solidaridad.

La constitución química de los organismos varía con los progresos de la evolución; generalmente, á medida que ésta se acerca á su fin,

la proporción de agua disminuye; en los vegetales predomina el leñoso cuando envejecen, y en los animales los cartílagos se incrustan de sales calcáreas, tendiendo con la edad á aproximarse por su composición química á la composición de los seres inorgánicos.

Por último, la muerte, abandonando el organismo á la acción del medio exterior, viene á terminar la evolución, extinguiendo primero la vida en el individuo (muerte somática) y después en las partes que lo componen (muerte molecular).

¿Cómo obran los medios sobre el organismo durante las diversas fases de su evolución?

El medio ejerce sobre los organismos acciones reparadoras ó favorables en unas veces, y desfavorables ó destructivas en otras.

El calor es indispensable para la vida: ningún fenómeno vital puede verificarse sino entre ciertos límites máximos y mínimos de temperatura.

Con excepción de algunos líquenes y musgos, algunas algas como el *protococcus nivalis*, y la soldanella alpina que florece bajo la nieve, la mayor parte de las plantas no comienzan á vegetar sino á algunos grados sobre 0, y cesan de vivir cuando la temperatura se eleva de 74° á 75° centígrados.

Frisch ha podido someter á un frío de -87° obtenido por la evaporación del ácido carbónico sólido, á algunas bacterias y bacteridias sin extinguir en ellas la vida ni impedir su ulterior desarrollo; pero esto es excepcional, como lo es el que algunos gérmenes de bacterias puedan resistir temperaturas inferiores á la de ebullición.

En los animales los límites máximos y mínimos compatibles con la vida son más variables: así, según Doyère, tardígrados y rotíferos desecados han podido soportar temperaturas de $+98^{\circ}$ á $+125^{\circ}$, y se ha podido enfriar artificialmente algunos animales hibernantes hasta $+4^{\circ}$ sin determinar la muerte.

Se ha visto volver á la vida después de congelados, á algunos sapos, sanguijuelas, ranas y serpientes.

Hay, pues, un término medio de temperatura en el que se desarrolla la actividad vital; tanto la de los organismos en totalidad, como la de los tejidos ó elementos que los componen: existen un máximum y un mínimum de temperatura que la vida no puede traspasar.

El origen del calor es la radiación solar; sin ella la vida, ó no habría aparecido jamás en nuestro planeta, ó se habría extinguido rápidamente bajo la influencia del enfriamiento.

Es verdad que el calor obra del mismo modo sobre los cuerpos organizados que sobre los cuerpos brutos; pero en tanto que en una barra de hierro no produce más que la separación de sus moléculas, la dilatación, en los organismos produce una multitud de combinaciones químicas.

La luz ejerce poderosa influencia sobre los animales, y más poderosa aún sobre los vegetales.

Sin la luz, bajo cuya influencia eliminan las plantas el oxígeno y transforman el ácido carbónico y el agua en sustancias orgánicas que sirven para alimentar á los animales herbívoros, no existirían éstos, ni servirían, por consiguiente, para alimentar á los animales carnívoros, que tampoco existirían.

La influencia de la luz es la que determina en las plantas la formación del almidón y de la clorofila.

Hasta en la forma exterior de las plantas y en el crecimiento de sus celdillas influye la luz, favoreciendo los cambios nutritivos y determinando los fenómenos de heliotropismo.

Según Bert, la sensibilidad y los movimientos de algunas plantas como el Oxalis y la Mimosa púdica (sensitiva), son fenómenos de tensión debidos á la formación de la glicosa bajo

la acción de los rayos amarillos, y á su destrucción en la obscuridad.

En los animales, la influencia de la luz se hace sentir hasta en los que están desprovistos de órganos visuales, como las hidras de agua dulce.

La coloración de los tegumentos está en relación con la intensidad luminosa á que el animal vive sometido, y todo el mundo sabe que las aves de los trópicos se distinguen por sus hermosos y brillantes colores, y que en los moluscos marítimos el color de la concha varía con la profundidad á que viven.

A la acción de la luz sobre el órgano visual de los camaleones y á la sensibilidad de sus celdillas pigmentarias ó cromatóforos, son debidas las notables variaciones de color que en dicho animal se observan.

Bert ha observado que cuando se destruye un ojo del camaleón, el lado correspondiente de su cuerpo no cambia ya de color bajo la influencia de la luz.

La desaparición de los órganos visuales en los animales que viven en la obscuridad, es un hecho comprobado. En los que habitan las cavernas subterráneas de la Garniola y del Tirol, como el *Helix Hauffeni*, los órganos de la visión ó faltan por completo, ó son rudimentarios.

El *Ethusa granulata*, un crustáceo marino, está provisto de ojos bien desarrollados cuando habita en la superficie del mar; cuando vive á 250 ó 300 brazas de profundidad, los ojos son reemplazados por una masa calcárea arredondada, sostenida por un pedúnculo móvil; y en fin, á una profundidad de 400 á 500 brazas, donde la obscuridad es más profunda, hasta el pedúnculo móvil desaparece.

De la misma manera que la luz, la electricidad ejerce notable influencia sobre los seres organizados; pero faltan estudios é investigaciones precisas sobre el particular.

Grandeau ha emprendido en estos últimos tiempos una serie de experiencias sobre el desarrollo del maíz gigante y del trigo Chiddan, y ha demostrado la influencia de la electricidad atmosférica sobre la asimilación: las plantas substraídas á la influencia del estado eléctrico atmosférico elaboran de un 50 á un 60 por 100 menos de materia viviente que las plantas crecidas en condiciones ordinarias.

Además de estas influencias, existe la que incesantemente ejerce la gravedad luchando contra la vida para atraer las moléculas hacia el centro de atracción, y no siendo la forma de los organismos sino la resultante de esta lucha, de este conflicto.

La gravedad determina profundas modificaciones, tanto en los vegetales como en los animales.

En la planta ella es la que determina la dirección del tallo de las raíces, las ramas y las hojas, é influye sobre la cantidad de leñoso requerido para soportar el mayor ó menor peso del follaje.

En los animales, la substancia silicosa, calcárea, cartilaginosa ó huesosa que les sirve de sostén, tiene que variar según las circunstancias; y los armazones calcáreos de los rhizópodos, de los radiolarios, esponjas, políperos y coraliarios; los cartílagos cefálicos de los annélidos tubicoleos, el tegumento calcar de los echinodermos, la concha de los moluscos y el esqueleto huesoso de los vertebrados, no son más que medios destinados á luchar contra la gravedad para mantener la forma del animal.

* * *

Como se ve, para que la vida se manifieste, se requiere el concurso de numerosas condiciones físicas, y la actividad vital no se presenta con la misma energía en todos los organismos. A medida que se asciende en la escala de los seres, va aumentando en intensidad é indepen-

dencia, y de *latente* que era en el grano, por ejemplo, llega su grado sumo de perfección en los animales superiores.

En el grano existe indudablemente la vida, y aunque no se manifieste, existe en *potencia*, virtualmente, y puede existir en ese estado durante años y aun durante siglos sin perder su energía.

En las tumbas egipcias y en las habitaciones lacustres se han encontrado granos que después de permanecer sepultados allí durante centenares de años, han germinado al encontrarse en condiciones apropiadas de humedad, calor, etc., siendo esto lo que Cl. Bernard ha llamado vida latente, vida que el mismo sabio ha encontrado en los fermentos figurados de la levadura de cerveza, fermentos que ha visto producir la fermentación después de permanecer dos años y medio conservados en alcohol absoluto.

La vida latente se encuentra en los animales, sobre todo en los infusorios; pero también en otros más elevados en la escala zoológica.

Coste, Gerbe y Balbiani han observado que los *colpodos*, infusorios ciliados formados por una boca, una bolsa estomacal y un estómago, colocados en una infusión acaban por enquistarse y permanecer en este estado inmóviles dentro de sus quistes. Si se les deseca, pueden con-

servarse indefinidamente; pero si se les humedece con una poca de agua, vuelven luego á la vida.

Baker ha conservado las anguilulas del trigo *niellé* desecadas, durante veintisiete años, sin que hayan perdido la posibilidad de revivir; y Spallanzani ha podido desecarlas y resucitarlas hasta diez y seis veces consecutivas.

Los *rotíferos*, pequeños crustáceos que se encuentran en algunos musgos sobre la madera, se desecan cuando les falta humedad y permanecen así por mucho tiempo, hasta que la lluvia viene á humedecerlos y resucitan.

Los tardígrados, arácnidos de la familia de los acarianos, dotados de una organización complicada, pues poseen órganos digestivos completamente desarrollados, sistema muscular y sistema nervioso, viven en las mismas condiciones que los rotíferos y presentan los mismos fenómenos de resurrección bajo la influencia de la humedad.

Muchos animales de organización más elevada sufren alternativas de reposo y de actividad funcional, permaneciendo largas temporadas en el estado á que Cl. Bernard ha dado el nombre de *vida oscilante*.

Tales son los animales hibernantes, como el erizo y la marimota.