

los diversos órganos del sér organizado; deben nacer otras que reemplacen las que se gasten por el ejercicio ó que los accidentes morbosos destruyan en el curso de la vida. «Síntesis orgánica, dice Claudio Bernard, generacion, regeneracion, reintegracion y hasta cicatrizacion son aspectos del mismo fenómeno, manifestaciones variadas del mismo agente, el *germen*.» Este sabio dijo aún: «Los fenómenos de renovacion orgánica no pueden manifestarse sino en un cuerpo vivo y cada uno en un sitio especial; ningun artificio ha podido suplir hasta hoy estas condiciones esenciales de la actividad de los gérmenes, de hallarse en su lugar en el edificio del cuerpo viviente.» Así, pues, la vida del organismo y un lugar determinado en este organismo son condiciones esenciales para la multiplicacion de la célula.

La variedad que presentan los seres vivos es casi infinita. Por centenares de miles cuéntanse las especies esparcidas sobre la tierra y en los mares, y en estas especies; cuánta diferencia de dimensiones y formas! Comparad el elefante y la cresa, la ostra y el caballo, el pólipo y el colibrí. Los individuos comprendidos en cada especie, bien que semejantes entre sí, se componen de órganos verdaderamente dispares; el ojo es muy diferente del pié, la mano de la oreja, la sangre de los huesos, la piel del sistema nervioso, etc. Sin embargo, al principio de su evolucion, todos esos seres, todos esos órganos se parecen, ó bien se hallan en potencia en una gotita viviente, casi homogénea y, cosa extraña, la misma para todos los animales. «El huevo primitivo ú óvulo, dice Claudio Bernard, es idéntico en todos los animales.» Esta identidad se extiende hasta la célula primitiva de las plantas, que no debe confundirse con la semilla ni aún con lo que se llama vulgarmente el germen; ese germen representa ya al embrión de la planta, producto del desarrollo de la célula primitiva.

¿Cuál es la potencia que de una poca albúmina hace salir el casco del caballo, la garra del leon y la pata de la mosca, el ala del condor, la aleta del pez, los elitros del coleóptero, las escamas del reptil y el plumaje del pájaro; que da á un mismo destello de vida la facultad de desplegarse bajo aspectos cuyo número y variedad no pueden igualar los rayos del sol refringidos por todos los prismas, reflejados por todas las superficies pulidas? La ciencia está contemplando en un silencio respetuoso. Los manantiales más profundos de la vida escapan á sus miradas. Ve como células nacen de células en un número contado segun la talla, forma y duracion del individuo que han de constituir; ve como se distribuyen, se coordinan segun un plan concebido con un arte, una precision, una delicadeza que confunden la inteligencia humana. Sus alcances no llegan más allá.

3. *Funcionamiento del organismo constituido.*—El sér viviente se halla constituido para funcionar. Las funciones del sér vivo, segun el lenguaje de la

fisiología, son el ejercicio de sus órganos, y ese ejercicio, al fin y al cabo, se reduce á movimientos. Los latidos del corazon, de las arterias, son movimientos; la flexion, la extension de los miembros, son movimientos; la contraccion, la relajacion de los músculos, son movimientos; el juego de los nervios y del cerebro, todavía muy misterioso, es un conjunto de movimientos. Una vara flexible, cuyos extremos juntamos con las manos, ejecuta un movimiento, mas este movimiento depende inmediatamente de una causa exterior, de la presion ejercida por las manos. Los órganos compórtanse de otra manera, entrando en juego en virtud de una propiedad íntima que para los músculos toma el nombre de *contractilidad*. Las causas exteriores no son más que *excitantes*. Así, por ejemplo, una ligera percusion en cierto punto de un arma de fuego determina en la carga una explosion violenta que depende en sí misma de las condiciones y propiedades de la pólvora. Los excitantes normales de los movimientos musculares son los nervios. Mas la supresion de los nervios, la interrupcion de la vida misma no impide que esos movimientos se produzcan por otras excitaciones. El corazon arrancado del pecho continúa latiendo bajo la influencia de una sangre convenientemente preparada; los miembros de un decapitado se agitan, toman posiciones variadas y bastante regulares cuando el cadáver es sometido á la accion de corrientes eléctricas; aún más, simples fibras musculares, desprendidas del resto del órgano, pueden pasar por las diversas fases de la contractilidad. En fin, la energía independiente del músculo parece es un hecho incontestable. Si este primer punto es una adquisicion definitiva de la ciencia, lo que sigue deja más lugar á investigaciones futuras.

Empecemos por una observacion general sobre la naturaleza del movimiento. Siendo una relacion sucesiva de lo móvil con diversos puntos del espacio, el movimiento implica una fuerza que lo produzca y lo acompañe en lo móvil. La prueba de esto está en que todo móvil en movimiento, chocando con otro móvil, le obliga á ponerse en movimiento á su vez. Algunos sabios dicen que el movimiento y la fuerza son la misma cosa idéntica. Dejémosles esta opinion por más que no sea sólida. El origen inmediato del movimiento en los seres inorgánicos sería ménos sujeto á controversia. Los físicos demuestran que el movimiento nace del movimiento, solo que este fenómeno se presenta bajo dos formas, que importa distinguir con cuidado: ó es exterior como cuando una bola rueda sobre un billar, ó bien es latente consistiendo en ciertas vibraciones moleculares que no son otra cosa que el calor. Pues bien, segun un descubrimiento moderno el movimiento latente puede transformarse en movimiento exterior y recíprocamente. En términos científicos se dice entónces que el calor se transforma en trabajo ó que el trabajo se transforma en calor.

La máquina de vapor en la cual el calor producido por la combustion del carbon da á las moléculas del agua una fuerza de expansion que pone en movimiento al émbolo del cilindro, es un ejemplo del primer caso; un ejemplo del segundo nos lo presenta el salvaje que enciende un pedazo de leña seca, en el cual hace girar con rapidez la punta de un baston. El cálculo ha demostrado que, despues de la transformacion, los dos movimientos son de valor perfectamente igual, lo cual quiere decir que una cantidad dada de calor, produciendo cierta cantidad de movimiento mecánico, es reproducida exactamente por la transformacion en calor de aquel movimiento. De este descubrimiento se ha sacado la conclusion que la suma total de movimiento que existe en el universo es constante; los más atrevidos y temerarios dicen que eterno. La variedad afecta solamente las manifestaciones del movimiento que se muestra en diversos grados bajo forma de trabajo ó bajo forma de calor. Este concepto es por lo ménos prematuro. (Esta cuestion ha sido tratada cabal y sabiamente por el P. Carbonnelle en sus artículos sobre la termodinámica, publicados en los *Études* de 1869).

Con todo, no ha dejado de ejercer sobre la cuestion de los movimientos fisiológicos una influencia acaso decisiva. M. P. Bert considera un caracol que retira sus tentáculos, y se admira que pueda admitirse que la fuerza de que procede ese movimiento minúsculo sea creada por el molusco. «Esta fuerza, dice, este movimiento, una vez producidos, pueden transformarse, pero no destruirse; se añaden, pues, á la cantidad de fuerza que está circulando ya en el mundo. Véase, pues, como en medio de la majestuosa armonía del universo sobreviene un perturbador.» El fisiólogo se espanta; pues si el caracol es poca cosa, «el número de los seres vivos y el de los actos biológicos son inmensos en el espacio y en el tiempo.» Muchos medios habría para tranquilizar al tímido sabio. Podría decirsele acaso que la hipótesis que apagara y produjera en los cuerpos vivos cantidades iguales de fuerzas, restablecería exactamente el equilibrio, y que nada demuestra lo absurdo de esta hipótesis. Pero veamos cómo la preocupacion de conservar «la majestuosa armonía del universo» hace entrar los movimientos orgánicos en el marco de la física.

Los fisiólogos no vacilan ya en decir que el movimiento del órgano es calor transformado en movimiento mecánico. El calor es suministrado por la combustion de elementos orgánicos en los tejidos ó en los capilares sanguíneos del músculo. El carbono y el hidrógeno de los alimentos y los tejidos constituyen el combustible. El agente combutor es el oxígeno aportado por la sangre en su corriente perpetua despues de recogerlo en los alvéolos pulmonales. El fenómeno de la combustion en los músculos activos es un hecho innegable; basta,

para convencerse de ello, abrir la vena en la cual un músculo vierte la sangre que le atraviesa mientras es activo. Esa sangre está cargada de ácido carbónico y otros productos de combustion en la proporcion aproximada del trabajo efectuado por el músculo. En término medio el hombre desarrolla diariamente 3,250 calorías, es decir, un calor capaz de elevar de 0° á 1° la temperatura de 3,250 kilogramos de agua ó de hacer hervir 32,5 k. de agua de nieve. Este calor, convertido enteramente en trabajo mecánico, podría elevar un peso de 3,250 k. á la altura de 425 m. Mas el hombre que hubiese llevado á cabo semejante faena, suponiendo que fuera posible, se habría convertido en una masa de hielo. La combustion interior se gasta principalmente en mantener el calor natural, del que no pueden prescindir los mil fenómenos íntimos que componen la vida animal. Parece que el trabajo muscular consume un calor producido en el momento mismo de la actividad del músculo. El problema dista todavía mucho de hallarse dilucidado en todas sus partes. ¿Lo será alguna vez?

«Es cierto, dice Claudio Bernard, que en los cuerpos vivos como en los cuerpos brutos, todos los fenómenos de calor y movimiento deben corresponder equivalentemente á fenómenos químicos de combustion ó de fermentacion. Pero la ecuacion nutritiva, considerada en su conjunto y aplicada al organismo en globo, ofrece tal complejidad que debemos renunciar á sacarla con una exactitud absoluta, al ménos por el momento, si no para siempre.»

Bence Jones por su parte, dice: «Cuando la cuestion de este elemento particular de los gastos é ingresos de la materia y la fuerza sea resuelta por el experimento, quedarán aún otros problemas más difíciles; por ejemplo, el de saber cómo la fuerza vital produce la contraccion de las fibras musculares; cómo sucede que los nervios puedan, á voluntad, acelerar ó retardar la conversion de la energía latente en energía viva.»

En vista de estos dos testimonios podemos decir bien que si la cuestion es decidida, lo es por adivinacion y no por la experiencia; en otros términos, el teorema de la equivalencia de las fuerzas, aplicada á los seres orgánicos, no se apoya en todos sus puntos sobre pruebas científicas; muchas hipótesis alteran su pureza.

Esas semiclaridades de la fisiología con respecto á los movimientos de los órganos, se convierten en una especie de ceguera cuando esta jóven ciencia se halla cara á cara con los fenómenos del sentido íntimo, que no son de su jurisdiccion á pesar de sus intrusiones. Su último esfuerzo consigue demostrar que la sensacion, la percepcion, el pensamiento mismo van acompañados de modificaciones locales del sistema nervioso con combustiones análogas á la de

los músculos. Sabe además que los residuos de esas combustiones contienen nitrógeno; todo lo de más allá es pura hipótesis ó vaticinio.

De estos dos procedimientos, como veremos luégo, sírvense los *monistas* para hacer verdadero el materialismo de los descubrimientos fisiológicos que acabamos de reseñar brevemente.

La doctrina que explica por un principio distinto de la materia, pero unido á ella, los fenómenos de la vida inferior, la nutrición, el crecimiento, etc., ha recibido el nombre de *vitalismo*, mientras que el *animismo* refiere al alma racional los fenómenos que se verifican en el hombre. Derribar esta teoría es el afán de la fisiología moderna. Confesamos que la tarea no es muy difícil mientras la batalla se da en el campo vegetal. No hay necesidad de recurrir á una causa superior á la materia para hacer azúcar, alcohol ó almidón con carbono, oxígeno é hidrógeno, ni aún albúmina si se dispone al mismo tiempo de la cantidad suficiente de nitrógeno. Huxley tiene probablemente razón cuando dice: «Si es dable afirmar que la naturaleza y las propiedades del agua resultan de la naturaleza y disposición de las moléculas componentes, no veo ninguna razón inteligible para negarse á decir que las propiedades del protoplasma son asimismo el resultado de la naturaleza y de la disposición de sus moléculas.»

Desafortunadamente esta primera victoria, hartó fácil, ha como embriagado á cierto número de fisiólogos. Han concebido la esperanza de expulsar del dominio de la vida, no solamente el *principio vital*, que no es más que una hipótesis, sino la más real de las realidades, el alma. Así es que el mismo Huxley, después de las palabras que acabamos de citar, se expresa como sigue: «No acierto á descubrir razón alguna para detenernos allí en vez de concluir inmediatamente que *toda actividad vital* puede considerarse como el resultado de las *fuerzas moleculares del protoplasma* que las despliega.» Y al mismo tiempo comprende en esta *actividad vital* sus propias ideas y los *pensamientos* de sus oyentes.

Guillermo Kühne, catedrático de fisiología de la Universidad de Amsterdam, procede ménos impetuosamente cuando dice: «Se ha conseguido referir casi todas las funciones fisiológicas á fenómenos físicos y distinguir los cambios materiales en el estado siempre movedizo del organismo. Referimos el movimiento, el calor, la nutrición, la secreción, á fuerzas químicas; ó nos engañamos mucho ó la fisiología tomará una dirección química precisamente allí donde se trata de explicar las funciones más sorprendentes del animal, la vida de los nervios, la sensación y la producción del trabajo orgánico.»

Esta teoría deplorable tiene sus representantes en Francia, en las cátedras

*Quiero decir en el texto
17 y 18
19 y 20*

de fisiología del Estado. M. Beaunis, catedrático de la Facultad de Medicina de Nancy, empieza por sentar la siguiente tesis: «Las tres cosas que el espíritu humano observa en los fenómenos de la naturaleza bruta, el movimiento, el móvil y el motor, se reducen á una sola cosa, el movimiento.» Después de esta frase es natural esperar la exposición de una doctrina de rara profundidad. «Todos los fenómenos de la vida vegetal son fenómenos de movimiento que se remontan de grado en grado hasta la radiación solar, es decir, un movimiento de la materia bruta,» por supuesto. La organización admirable de los seres vivos presenta ciertamente algunas dificultades, si se quiere atribuirla exclusivamente al movimiento de la materia bruta, mas la hipótesis contraria «tropieza por todos los lados con la imposibilidad, la vaguedad y la contradicción. Los fenómenos nerviosos mismos no son en realidad más que fenómenos de movimiento.» En cuanto á los movimientos moleculares, M. Beaunis los analiza y los halla compuestos de varios movimientos elementales evidentemente materiales, luégo de fenómenos «psíquicos» que trata de referir á la materia.

Sobre este asunto escribe: «Observo que los fenómenos de transmisión nerviosa que son incontestablemente modos de movimiento material, no se imponen al conocimiento, sino que se requiere una análisis muy esmerada y difícil para averiguarlos. De esto concluyo que en nuestro interior, en los centros nerviosos particularmente, pasan fenómenos de movimiento que no se manifiestan á nuestra conciencia y no dejan de existir por esto; los fenómenos de dolor, enojo y voluntad podrían muy bien ser del mismo género nada más que movimiento.» El Sr. Beaunis titubea en su conclusión; desconfía de su lógica, y no le falta motivo para ello; mas esto no le impide afirmar más adelante que «por su parte cree en el origen material del pensamiento,» y después se resume así: «Entre el dualismo y el unicismo, la elección no nos parece dudosa en cuanto á los fenómenos físicos y vitales concierne: en los dos casos no hay más que movimiento. La duda puede existir con respecto á los fenómenos psíquicos; pero nos parecen también reductibles á movimiento en el hombre como en los animales.»

Allende el Rin, en la verdadera patria del monismo, los materialistas son más atrevidos, afirman terminantemente y sin temor. Así, por ejemplo, el demasiado célebre Rodolfo Virchow, dirigiéndose al Congreso de los naturalistas alemanes, se expresa del siguiente modo:

«La vida es la actividad de la célula, sus caracteres son los de la célula. La célula es un verdadero cuerpo compuesto de sustancias químicas determinadas y construido según leyes determinadas. Su actividad varía con la sustancia