

EL DETERMINISMO DE LAS ACTIVIDADES VITALES

Conferencia de Extensión Universitaria dada en el Salón
Central de la Universidad de Chile, el 24 de Julio de
1923, por el Doctor Don Juan Noé, Profesor
de la Facultad de Medicina.



El determinismo de las actividades vitales

Conferencia de Extensión Universitaria dada en el Salón Central de la Universidad de Chile, el 24 de Junio de 1923, por el Doctor don Juan Noé, Profesor de la Facultad de Medicina.

Había ya trazado las líneas jenerales de este modesto trabajo, cuando me asaltó la duda acerca de su oportunidad como tema para una conferencia de extensión universitaria; es mui probable, efectivamente que el selecto auditorio que me honra con su jentileza, salga del recinto universitario algo desilusionado. Porque, es evidente que la Universidad de Chile, dirigida hacia un camino ascencional i siempre más luminoso, no ha abierto sus laboratorios científicos a la lejítima curiosidad del público culto para cumplir con un formulismo académico o satisfacer una

vanidad mundana, sino para difundir i divulgar enseñanzas esencialmente útiles o prácticas, tendiendo un lazo espiritual simpático entre el estudio i la vida, i creando una armónica coordinación de la esperiencia propia con las conveniencias sociales. Los hechos han correspondido plenamente al pensamiento i al deseo de las autoridades universitarias.

Efectivamente, el público ha llegado a hacer de esta sala su casa de estudio, adonde acude para oír, tratados en forma majistral i por los mejores especialistas, asuntos que se refieren a la salud, a la defensa, al robustecimiento de la raza; cuestiones concernientes a la instrucción i a la educación, a las reformas lejislativas i sociales: a todo en fin, lo que corresponde al interés vivo i palpitante de un pueblo joven que busca en sus propias inclinaciones i pide a su patrimonio espiritual las enerjías más aptas para el digno desenvolvimiento de su ciclo histórico. Pero ¿qué utilidad, qué interés puede ofrecer al público la materia de una conferencia como la que voi a leer? Ella no toca ningún punto de importancia, no contempla ningún aspecto práctico o de beneficio social; al contrario, persigue, a través de la realidad empírica, una de esas abstracciones especulativas que mui difícilmente alcanzan a condensarse en un núcleo concreto de doctrinas.

Así, pues, a la riqueza con que luce la Universidad sus valores intelectuales, tendrá hoi que hacer un contraste chocante la pobreza franciscana de un tema de ciencia pura, que, por lo demás, debido a la extensión de la materia, no puede ser tratado en una sola conferencia, sino en forma mui sumaria i, diría, casi

poco armónica. Válgame de todos modos la buena voluntad como título para solicitar la benevolencia de mi ilustrado auditorio.

Un análisis de la vida, aunque no sea mui profundo, una observación del conjunto de sus fenómenos más espresivos, es decir, de la forma esterna e interna de los seres vivos, de la fundación de los órganos i de los organismos, del desarrollo del individuo, de sus hábitos e instintos, revela una verdad que ya había impresionado a los más antiguos filósofos; ésto es, que los animales i las plantas aparecen admirablemente armonizados con las condiciones de existencia que les son peculiares. Sus exigencias orgánicas i biológicas hallan en el ambiente los elementos i los factores indispensables para ser satisfechas, al mismo tiempo que la compleja estructura esterna o interna de sus mecanismos responde con bastante exactitud i precisa coordinación a los estímulos externos e internos.

Es tan perfecta la compenetración del ser con el ambiente, que, según Georges Bohn, por ejemplo, la respiración i la locomoción, antes que funciones del organismo, podrían considerarse como funciones de los factores físicos i químicos que constituyen el ambiente i que varían con el jénero de vida. Son estos conceptos tan divulgados hoi día que me eximen de la necesidad de un análisis minucioso al respecto; bastará refrescar algunos recuerdos de vuestros estudios humanísticos. El hormiguero introduce su larga i viscosa lengua en las cañerías numerosas de los nidos de las hormigas i de los termitas, los cuales quedan pegados a ella formando su alimento. Así, las

sinuosidades del nido pueden considerarse como la causa determinante del alargamiento de la lengua del hormiguero.

El aye-aye, lemúrido de Madagascar, lleva el dedo medio anterior largo i mui delgado del que se sirve, no sólo para peinarse, sino también para explorar en los árboles las cañerías de varios insectos, que forman parte de su alimento. ¿I qué decir de las flores i de los insectos que actúan como prónubas?

He allí dos seres tan diferentes, tan distanciados i, sin embargo, inesperada correlación, hechos, al parecer, el uno para el otro. *

Pero, las relaciones del organismo animal con el ambiente implican a veces actividades que parecen alcanzar los límites de un mundo maravilloso i fantástico. Hai animales de diversos tipos, que en los primeros estados de su vida nadan libremente en el mar; en un momento dado apoyan en una roca una parte del cuerpo, por ejemplo la estremidad anterior, produciéndose en el punto de contacto una soldadura. El animal así inmovilizado, debe satisfacer existencias nuevas totalmente diferentes de las que lo afectaban en el estado anterior de libertad; pues bien, su organismo queda sometido como a una especie de revisión estructural i topográfica, de reconstitución radical, destruyéndose varios órganos antes necesarios, por ejemplo el ojo, i formándose otros nuevos, por ejemplo un mantel protector; el intestino, el sistema nervioso sufren desplazamientos considerables; en fin, toda la organización queda alterada, para orientarse en conformidad a las nuevas condiciones de existencia.

Algo semejante sucede en nuestros huesos: las laminillas que forman su sustancia esponjosa están dispuestas, en conformidad con las leyes mecánicas de mayor estiramiento i de más fuerte presión. Si el hueso fracturado suelda con una desviación, las nuevas condiciones biomecánicas no pueden ya ser satisfechas por las laminillas antiguas; estas quedarán por consiguiente inutilizadas, caerán en degeneración i serán reabsorbidas, para ser reemplazadas por otras laminillas óseas que se desarrollarán efectivamente en la dirección de las líneas de fuerzas determinadas por la nueva estática del hueso.

La longitud de las fibras de un cuerpo muscular es proporcional a la estensión del movimiento; por ésto, el cuerpo muscular de los gemelos es más largo en la raza negra que en la blanca, pues el calcáneo de aquella, siendo más largo que el de ésta (en la proporción de 7 a 5), obliga a los gemelos a cumplir un movimiento longitudinal mayor para el sollevamiento del cuerpo sobre la punta de los pies. Esta esplicación es confirmada por la esperimentación de Marcy, quien resecaando una porción del largo calcáneo de los conejos, obtuvo en un año una reducción notable en la longitud de las fibras de los gastronemios i el correspondiente aumento del tendón de Aquiles.

¿Qué significan estos hechos? Significan que la materia viva tiene la capacidad de reaccionar por determinadas excitaciones, que se pueden considerar como normales, regulando sus actividades en armonía con los factores contingentes i manifestando, dentro de ciertos límites, una elasticidad de adaptación verdaderamente admirable.

Todos conocen aquellas acomodaciones que llamamos compensaciones. Si un riñón cesa de funcionar o es estirpado por el cirujano, el otro aumenta, porque, además de la propia, tiene también que sobrellevar la carga del trabajo del otro. El miocardio de los viejos aumenta de volumen por el mayor trabajo que exige la disminuída elasticidad de las arterias; la vida a cierta altura determina un aumento en el número de los glóbulos rojos compensando la menor tensión del oxígeno; algo semejante se produce en el enfisema pulmonar en relación con la insuficiencia respiratoria. Entre las regulaciones funcionales de grado más elevado i al mismo tiempo más asombroso, debemos considerar las correlaciones humorales, puestas en luz bastante clara por la biología moderna. Por una parte la propiedad de los humores en circulación de fabricar anticuerpos para defender el organismo de las invasiones microbianas o de las toxinas elaboradas por los microbios; por otra, las solidaridades funcionales establecidas por las glándulas endocríneas i posiblemente por todos los tejidos. Es este un argumento de palpitante actualidad que merecería un desarrollo conveniente, pero, como nos demandaría demasiado tiempo, preferimos dejarlo solamente enunciado.

Otra clase de admirables actividades reguladoras está constituída por la regeneración. Vive en el agua dulce un animalito provisto de varios tentáculos, al que se ha dado el nombre de *Hidra* en recuerdo de la Hidra lérnea de la mitología, porque, si se corta en trocitos, cada fragmento reconstituye el organismo entero. El caracol reproduce los tentáculos i la

parte anterior de la cabeza, comprendida la boca. Los tritones, especie de salamandras acuáticas, rejeneran las piernas i las maxilas que les han arrancado los animales predadores. Se esplica esta estensa facultad rejeneradora en relación con las más limitadas de los vertebrados superiores i del hombre por el hecho de que los animales antes nombrados están sometidos con una frecuencia que podríamos llamar ordinaria o normal a la pérdida de porciones más o menos grandes de su cuerpo; por consiguiente, el hábito de la rejeneración orgánica, que potencialmente es el atributo de todas las células de los pluricelulares, se ha conservado en ellos por efecto del uso; pero, he aquí un hecho que contradice inesperadamente la Lei Lamarckiana del uso i del desuso.

El ojo del hombre está sujeto a enfermar de catarata, a la que pone remedio el oculista estrayendo la lente cristalina; sin embargo, el operado, para lograr ver bien, tiene que hacer uso de anteojos especiales. Pero, si se practica la misma operación en los tritones sucede algo singularísimo. Aquel diafragma que sirve para moderar la luz i que lleva el nombre de iris, i, precisamente su capa posterior retiniana, produce en poco tiempo un nuevo cristalino.

Lo raro de este hecho es que cuando en el embrión se desarrolla el ojo, el cristalino se diferencia a espensas del tejido más superficial del cuerpo de la rejión, aquel que forma después el revestimiento más anterior del ojo; en cambio, el tejido que rejenera el cristalino, es decir la retina, se deriva del cerebro. Ahora, nunca, ni accidentalmente, el tritón está espuesto a perder el cristalino i, por consiguiente,

la retina nunca desempeña el papel de reconstituir este órgano. Agréguese que, debiendo el cristalino ser trasparente, la retina, interesada en su regeneración, pierde su característico pigmento negro.

¿Cuál será el *Deus ex machina* de este fenómeno verdaderamente extraordinario?

Pero, ya es tiempo de que salgamos del laboratorio biológico para gozar de los encantos que nos brinda la vida en sus libres movimientos. Un poeta podría espresar la sensación producida por una mirada sintética de la vida a través del tiempo, comparando su actividad a una gigantesca pulsación, i, efectivamente, señores, la corriente de la vida fluye a través del año con un ritmo pulsatorio. Hai períodos de exaltación i de reposo; momentos en que la organización se expande, se dilata i otras veces en que se aminora i se contrae; faces de tensiones fervientes i tumultuosas que alternan con depresión de calma i de descanso. He aquí una estupenda armonía adaptativa de la materia viva a la curva periódica del calor. Los animales i las plantas son mui sensibles a las variaciones del clima, pues las funciones de nutrición i de respiración están a menudo en relación directa con la temperatura del ambiente. Por esto, especialmente los animales llamados vulgarmente de sangre fría, que constituyen la porción más numerosa i cuyo calor poco o nada difiere del medio en que viven, siguen las fluctuaciones de la temperatura local i son los que más sufren las influencias del invierno. Ellos se defienden con un sin número de dispositivos que atestiguan la polimorfa adaptabilidad de la vida. Hai peces i anfibios

que se conjelan junto con el agua i, endurecidos como pedazos de hielo, resisten temperaturas de muchos grados bajo cero, i vuelven a recobrar su actividad con el deshielo gradual. Las ranas soportan temperaturas hasta de 25°; algunos miriapodos toleran 50°; ciertas bacterias desafían, según Becquerel, temperaturas hasta de 190° i 253°. Otros animales un poco más friolentos que los anteriores pasan el invierno bien abrigados en cuevas subterráneas o escavadas en las plantas i caen en una especie de sueño profundo, que se llama letargo o sueño invernal. Es un estado mui interesante que se ha designado con el nombre de *vida mínima*, precisamente porque las necesidades del animal quedan reducidas al mínimo compatible con la vida; la grasa almacenada en sus tejidos durante la buena estación basta para alimentarlo i la respiración es apenas perceptible. Finalmente, la gran mayoría de los animales de sangre fría, terrestres i de agua dulce que no sean vertebrados, no resisten el frío; perecen, pero antes aseguran la conservación de la especie por medio de la descendencia, i serán efectivamente los huevos, pequeños, bien defendidos con sus membranas, poco exigentes con respecto al metabolismo, los que invernarán.

La contracción que así parece sufrir la vida por efecto del frío tiene, en realidad, también otra causa determinante: la reducción del alimento. Basta pensar que gran parte de la vida animal depende de la vida vegetal, para comprender que la considerable detención que ésta sufre durante el invierno deba afectar en cierto modo a aquella. Esto es tan cierto, que algunas especies animales, no pudiendo utilizar otro

alimento que el ofrecido por ciertas plantas i solamente durante la primavera, pasan el verano, el otoño i el invierno en estado de vida mínima. Es el caso, por ejemplo, del gusano de seda. Su vida activa se desarrolla sólo durante la primavera i a comienzos del verano, período en que la hembra pone los huevos. Estos, sin embargo, no se abren antes de la primavera siguiente, en la época precisa en que la morera presenta sus hojas tiernas, recién brotadas, pues las pequeñas larvitas son demasiado débiles e incapaces de atacar las hojas algo coriáceas de la primavera avanzada o del verano. Se comprende, pues, el interés que tiene el animal de no salir del huevo antes o después de aquella época, lo que es asegurado por medio de un mecanismo físico-químico admirable: precisamente, el huevo no sigue desarrollándose si no ha recibido antes el estímulo del descenso de la temperatura invernal; es tan cierto ésto, que se puede experimentalmente conseguir las larvas en verano, sometiendo previamente los huevos a la acción del refrigerador.

¿Podría imaginarse un mecanismo adaptativo más preciso i coordinado de una necesidad biológica a las condiciones que debe satisfacer?

Así como hai seres o estados de desarrollo que resisten al frío; así los hai que son defendidos contra las altas temperaturas. Las aguas termales hospedan gran número de habitantes: las esporas del carbunco desafían temperaturas superiores a 120° c. i sólo después de tres horas de exposición al calor seco de 140° pierden con certidumbre su vitalidad.

Por lo jeneral los animales no toleran temperaturas

superiores a 45°; la mayor parte se resguardan de los fuertes calores, sustrayéndose de los rayos directos o reflejos del sol, con el objeto, principalmente, de impedir una excesiva evaporación del agua por la superficie del cuerpo. Además, así como hai un estado letárgico invernal, así se conoce también un estado *letárgico estival* o de verano. Infinitas son las especies de animales, entre los más pequeños i microscópicos de agua dulce, que de este modo escapan con vida a la desecación de ríos i pantanos; pero no faltan tampoco ejemplos entre los de mayor dignidad orgánica.

Vive en los pantanos del Africa un pez, llamado *Protóptero*, que tiene la facultad de respirar por bronquios, como en jeneral los animales acuáticos, o por pulmones, como lo hacemos nosotros, lo que significa que el *Protóptero* puede utilizar para su respiración ya sea el aire disuelto en el agua, ya sea el aire atmosférico. Este privilegio, verdaderamente notable para un pez, representa un mecanismo de adaptación de lo más interesante contra los peligros de la sequía. Efectivamente, cuando en los períodos de mucha sequedad el agua de los pantanos se evapora, el *Protóptero*, poco antes de que la evaporación sea completa, se hunde en el barro i deja asegurada una abertura hacia el exterior, que tapiza con la secreción mucosa de su cuerpo; por medio de esta especie de *pipa* que comunica con la boca, el animal respira el aire libre i espera tranquilamente que vuelva la estación de las lluvias a derramar las gracias de su frescura sobre los seres sedientos.

No es difícil, usando ciertas precauciones, trasportar el pez con su envoltura de barro a otros lu-

gares; de esta manera estos animales han gozado ya varias veces el honor de adormecerse en Africa i despertar en los hermosos acuarios de un laboratorio europeo.

Por más que puedan parecer a Uds. asombrosos i maravillosos los hechos que acabo de describir, sin embargo, no vacilo en asegurar que son bien poca cosa en comparación con los fenómenos superiores de la vida instintiva. Describir, señores, los episodios de los instintos complejos de los seres, parece a veces una tarea más propia de novelistas que de biólogos, tan sorprendentes, tan inverosímiles se presentan a la atención de quien los estudia. Nuestro antropomorfismo encontraría en esta sección de la vida las más inesperadas emociones i un verdadero deleite espiritual. Dramas, tragedias, comedias, farsas vívidas: hé allí la multiforme actitud de la vida instintiva, cuyos actores pueden alcanzar, sin saberlo, las más altas cumbres de la *vis cómica*, o tocar al fondo de la más estúpida brutalidad. La vida instintiva ofrece héroes i cobardes, honestos i viciosos, trabajadores i holgazanes, *selfmens* i parásitos, astutos i simples, todas en fin las innumerables máscaras que circulan en el teatro de la sociedad humana. Pero, para justificación o desmedro de esos brutos hai una sola razón: ellos actúan bajo el imperio categórico de una necesidad ineludible. Su mentalidad se parece más a un ríjido e invariable ingenio mecánico que al cálido laboratorio de la inteligencia humana, capaz de reaccionar a los infinitos estímulos externos, dirijiendo en todos sentidos i con intensidad variable las enerjías de la voluntad i del pensamiento.

I, sin embargo, 'aumentan de día en día los hechos que demuestran que también la mentalidad de los animales proyecta un haz de la misma luz que hace de nuestra inteligencia la soberana de la vida terrestre.

Los animales también tienen su inteligencia cuyo abstracto material revela analogías fundamentales con el de la nuestra: la *inteligencia humana difiere de la de los animales más bien en cantidad que en calidad.*

En un grado muy bajo de la escala zoológica hai un gusano: la lombriz, que tiende a profundizar en el terreno, donde encuentra condiciones de vida favorables. Este fenómeno podría surgir de la simple necesidad sentida por el cuerpo de tomar el mayor contacto posible con los sólidos, lo cual explicaría el por qué introducidos tales animales en un vaso se encojen en los ángulos del fondo. A este especial comportamiento se le llama *estereotropismo*. De este estereotropismo interior se pasa por grados, a un nivel muy alto en las manifestaciones del instinto.

Todos conocen las celdillas de un panal de abejas; son tan ingeniosas i geoméricamente precisas que mejores no podría conseguir el arquitecto más hábil. Nadie, sino los que se han entretenido con estas observaciones, pueden imaginar siquiera la suma de trabajo que estas celdillas requieren i cuántos cuidados cuestan. ¿No parecería justo, que estas habitaciones, tan fatigosamente construídas, les fueran reservadas, en premio, a las sabias obreras? Pues bien, nó: las lindas piececitas son destinadas a la descendencia, i ni siquiera a la propia, pues las abejas obreras son estériles. La reina explota así perezosamente el trabajo de miles de sus súbditos.

Varios insectos viven sobre las plantas, resolviendo, aparentemente, problemas de alta geometría para construir especies de tonelitos, cucuruchos, ovillos, etc... en provecho exclusivo de la prole, la cual concluirá su desarrollo bien abrigada i resguardada cuando ya la madre haya muerto. Esta no verá nunca el resultado de su trabajo, i ni siquiera conocerá a su propia descendencia. Lo mismo le ocurre a la abeja albañil, la cual emplea muchas semanas en construir un nido complicado i bien firme con barro, que, una vez endurecido, protegerá admirablemente a los pequeñuelos contra el frío i la lluvia. I, sin embargo, aquí tampoco nunca le tocará a la madre, la satisfacción de conocer a sus hijos, pues esa madre, que sabe tan bien sustraer los huevos puestos por ella, a la acción de las intemperies, no conoce el arte de abrigarse a si misma, i es destinada a morir con los primeros fríos. La prole vuela del nido en la primavera sucesiva para repetir a su tiempo las mismas operaciones.

Obsérvese bien: el nido ha resistido a la intemperie, a las lluvias i al hielo del invierno. Pero, ¿de qué modo la madre ha podido armonizar con estas circunstancias por ellas desconocidas la resistencia de las paredes del nido? ¿Cómo habrán nacido i se habrán desarrollado instintos tan previsores, tan desinteresados que inconscientemente aseguran la conservación de la especie?

Ciertas hormigas del género *Atta*, que viven en la América tropical, conocen una ciencia que el hombre no posee sino en grado absolutamente rudimentario: el cultivo de las *callampas*. Ejércitos enteros de estas

hormigas, dirigidas por caminos bien mantenidos i sin obstáculos, se lanzan al asalto de ciertas plantas cuyas hojas apetecen i de las cuales recortan cada una un pequeño disco; luego vuelven al nido llevando el disco por delante, como un quitasol; las más apuradas hasta se dejan caer de las ramas al suelo, utilizando el disco como paracaídas. Las pobres plantas quedan totalmente despojadas de su soberbio manto de hojas por las glotonas. En cuanto toda la cosecha ha sido almacenada en el nido, los industriosos animalitos se entregan a un activo trabajo mandibular; reducen las hojas a fragmentos sumamente finos; las empapan con saliva i las amontonan apreténdolas bien. ¿Para qué se dan tanto trabajo las hormigas si no comen el fruto de su cosecha? Las golosas apetecen una comida más esquisita. Efectivamente, al poco tiempo va a brotar sobre esta suerte de pasta un hongo de especie bien determinada. Lo más importante es que las *Attas* saben impedir la invasión de otros micelios i provocar sobre el de su preferencia, por medio de irritaciones, la producción de escrescencias, de las cuales únicamente se alimentan. Lo admirable de todo ésto es que la producción del cultivo es obtenido por las hormigas gracias a una verdadera selección, absolutamente igual a la que practica el hortelano con los cultivos de verduras; tanto es así que, alejando las *Attas* de los nidos, éstos son invadidos luego por hongos de otra clase que tendrían para aquellas la significación de verdaderas malezas. Es tan indispensable la especie de hongos de que se alimentan, que si cambian de nido, tienen el cuidado de llevarse siempre un pedacito de su micelio.

Las relaciones entre hormigas de especies diferentes están bien lejos de ser pacíficas; al contrario hai en ellas, como en la sociedad humana, la guerra, el bandolerismo, la explotación del débil, etc.

Lo que voi a contar parece un episodio de la vida de los salvajes del Africa Tenebrosa, narrado por Livingstone.

Las hormigas amazonas se roban, para esclavizarlas, a ciertas larvas, es decir a las pequeñas de otras especies de hormigas, la *Fórmica fusca* i *F. cunicularia*.

Las amazonas se dirijen en columnas cerradas hacia los nidos de estas últimas, aunque estén situadas en lejanos parajes; llegadas a su destino, fuerzan la entrada i vuelven a salir apuradamente; casi al mismo tiempo también las hormigas sitiadas arrancan precipitadamente en masa del nido. ¿Qué ha pasado? Que las amazonas se han echado encima de las larvas i de las ninfas de las hormigas adversarias para robárselas i que éstas corren como locas para sustraerlas de la rapiña i esconderlas en lugar seguro. Sabiendo que las amazonas son incapaces de trepar, suben con su preciosa carga sobre las plantas i los matorrales cercanos, en donde una vez depuesto su fardo, vuelven a bajar rápidamente en pos de sus enemigas las amazonas; traban combates encarnizados para libertar la mayor parte de las cautivas i trepan otra vez a la ciudadela improvisada.

A la vuelta, las amazonas entregan sus prisioneras a los cuidados de las esclavas i no se ocupan más de ellas. ¿Quiénes son las esclavas? Son las hormigas que se han desarrollado de las larvas i de las ninfas robadas en las correrías anteriores. Lo más curioso es que los pobres esclavos deben cargar ya con doble tra-

bajo: criar a las cautivas i dar de comer a sus amos; pues estos tienen tal repugnancia por el trabajo que se dejarían morir de hambre si no fueran alimentados por sus esclavos. Lo único que saben hacer las amazonas es robar, i lo hacen con mucho discernimiento, pues nunca se llevan larvas o ninfas de formas sexuales que no trabajarían, sino las de las estériles destinadas a ser obreras.

Los Icuemónides conocen muy bien el arte de la exploración o de la profundidad aún casi ignorada por la especie humana. Sin instrumentos i sin auxilio de la inteligencia, las hembras saben sentir a cierta hondura, bajo la corteza de los árboles, la presencia de algunas larvas de coleóptero en las cañerías escavadas por estas mismas. Son esas larvas de color blanco, que se alimentan con madera, genéricamente bautizadas con el nombre de polilla. Pues bien, una vez reconocida la presencia de tal larva, la hembra de icuemónide introduce su ovopositor, especie de aguja como la de una jeringa i bastante más larga que la longitud total del cuerpo, en la cañería, a través de la madera, perfora el tegumento de la larva i pone en el cuerpo de ella un huevo. Hai otros himenópteros que saben, por decirlo así, curarizar a los insectos en cuyo cuerpo van a introducir un huevo. Como podría hacerlo el más hábil anatomista, pican sucesivamente a través del tegumento, todos los ganglios nerviosos de la cadena vertebral de la víctima, con el fin de paralizarlo sin matarlo, i finalmente ponen su huevo. Pero lo más admirable viene después. En los dos casos considerados, la larvita nacida del huevo ataca a su huésped en el punto mismo que la madre ha escogido para

poner el huevo; pero revela un arte de comer que se diría diabólicamente inteligente: consume primero los tejidos menos vitales, como el adipe; después, paso a paso, los demás en orden progresivo de importancia, hasta que ataca los órganos cuya ablación deja todavía un resto de vida, i todo esto con suma circunspección, con el mayor cuidado, suspendiendo de vez en cuando la tarea, para que la víctima pueda reponerse; finalmente, no quedando más, destruye los órganos esenciales, determinando así la muerte del huésped; pero, entonces, la larva parásita ha llegado a su máximo de desarrollo, i no tiene ya interés en la sobrevivencia del huésped.

Vive en India la hormiga costurera, la *Oecophylla*, que construye sus nidos con hojas a las cuales dobla, acerca i fija los bordes por medio de un hilo de seda. Pero, ¿de dónde saca la hormiga el hilo i la aguja? El hilo lo suministran las mismas larvas, es decir, los gusanillos de la *Oecophylla*, gusanillos provistos de glándulas que fabrican el material de la seda i que dejan caer un hilo cada vez que son estimuladas. La aguja la constituye el mismo cuerpo de los gusanillos. Con estas premisas, es fácil comprender el procedimiento de la costura. Dos a lo menos, pero jeneralmente varias, son las hormigas necesarias para el trabajo. Después de haber acercado los bordes de la hoja, según referí antes, abren con las mandíbulas algunos agujeros en los márgenes mismos de ella, así como lo hace el zapatero en el cuero por medio de la alesna, enseguida pasan por ellos con ayuda de sus mandíbulas, alternativamente de uno a otro lado, a

un gusanillo que al pasar deja en el camino un filamento de seda; así queda hecha la costura (1).

Por más que nos producen asombro, sin embargo los instintos parecen, a lo menos bajo cierto aspecto, verdaderamente ciegos; si abrimos un agujero en el fondo de una celdilla de una abeja (*Bombus* por ej.) la miel mui líquida que el insecto deposita se escurre por debajo i el insecto, sin preocuparse de esto, continúa su faena i cuando le parece haber trabajado bastante tapa la celdilla como si estuviera llena. Aquellos instintos de las abejas obreras que se evidencian tan providencialmente reparando la muerte de la reina con la elevación al trono de una larva femenina, antes destinada al humilde oficio de obrera, dejeneran en la estulta tentativa de conseguir una nueva reina, a falta de hembra, de una larva de zángano.

Sin embargo, esta ceguedad no es absoluta. Ciertas hormigas, para citar un ejemplo, trasportadas lejos de su país, viéndose molestadas por un mayor número de enemigos, estrechan las puertecitas de ingreso de los nidos.

Mucho se ha discutido i se discute todavía sobre la mentalidad de los animales. Descartes negó un alma a los animales i los definió autómatas; sin embargo un nuncio pontificio estaba seriamente empeñado en demostrar que los animales usan a menudo su razón mejor que los hombres.

(1) Según investigaciones recientes la *Oecophylla* utilizaría la secreción de las larvas, nó para practicar una verdadera costura, sino para pegar, para encolar los bordes de las hojas. Aún así, tal instinto no deja de ser maravilloso.

Los animales pueden tener sensaciones i representaciones de ellas, asociadas entre sí i también representaciones jenerales; estas pueden coligarse con sentimientos vivos i actos voluntarios más o menos enérgicos, pero bien determinados. Finalmente, sus fenómenos psíquicos pueden también coordinarse. Por esto, las hormigas pueden emplear de varias maneras sus facultades innatas; en efecto para sus construcciones no cooperan con el ritmo de una máquina o siguiendo un modelo ríjido; al contrario, cada hormiga, con evidente libertad, sigue sus propios impulsos i su plan. Según Wasman, por regla jeneral, la más celosa, la más activa es también la más imitada; evidentemente ella orienta la actividad de las demás en su propia dirección.

Sin duda alguna, las manifestaciones psíquicas de los animales deben interpretarse con mucha circunspección i prudencia, para evitar errores antropomórficos. Así la maravillosa vuelta al nido de un pájaro, desde una rejión sumamente lejana, se esplica hasta cierto punto por el hecho de que las sensaciones actuales despiertan en él la memoria de los estímulos anteriores, i así la vista de las montañas, de las florestas, de las praderas, ríos, lagunas i mares por donde pasó el Otoño anterior, lo guía como un ovillo que se desenvuelve.

Sintetizando los fenómenos descritos hasta ahora podemos decir, que los seres están adaptados íntimamente al ambiente en que viven; aquellos animales que consideramos como psíquicamente superiores, en armonía con las mayores complicaciones de sus relaciones con el ambiente, poseen una mente

siempre más desarrollada i van adquiriendo la facultad de regular i controlar sus necesidades.

Surje ahora la figura del hombre. Cualquiera que sea la altura en que se le coloque, nadie podrá jamás romper las cadenas que, como lo demuestra toda su organización, lo vinculan a los demás animales. Ya el pío Linné, en su sistema natural, lo coloca entre los primados; él consideraba al murciélago el más bajo de los primados; a éste hacía seguir el lemur; al lemur, el mono; al mono, el hombre.

Debemos, pues, considerar también al hombre en relación con el ambiente. Medido con este metro, evidencia propiedades comunes a los demás animales, es decir adaptaciones. La característica más peculiar de éstas consiste en una mentalidad elevadísima; en él la *conciencia* adquiere, por decirlo así, *conciencia de sí misma*; con otras palabras, la conciencia se dobla, merced al proceso de la atención, sobre las propias mutaciones. Los animales poseen las facultades de sentidos como nosotros, perciben i conocen, imaginan i recuerdan i tienen además una inteligencia que dirige i coordina sus actos hacia fines determinados; la psiquis animal es, pues, en sus orígenes, en su constitución, en su capacidad evolutiva, en sus fundamentales características, *semejante* a la humana; pero no *igual* a ella, porque no posee la potencia suprema de la atención que consiste en la reflexión sobre los hechos internos, de la conciencia sobre la misma.

La profundidad de la mente humana compensa sobre todo la reducción de los instintos. En efecto, estos aparecen, por ejemplo, en los insectos, mucho más perfeccionados: téngase presente que el gusano

de seda sabe fabricar el capullo sin haber aprendido nunca este trabajo, mientras que al hombre le costaría mucho estudio i mucha pena adquirir tan complicada capacidad.

Los hechos puntualizados hasta ahora i las consideraciones desarrolladas alrededor de algunas de ellas, nos inducen a reconocer la existencia de un orden especial que se encuentra sólo en los seres vivos. Hai en el ser vivo algo que está ausente en el anorgánico. No nos atrevemos a establecer la posición de este *quid* respecto del orden físico. Otros han hablado de la sobreposición de este *quid* de entidad indefinible al orden físico de la vida; pero esto quiere decir remover el problema del terreno científico claro i positivo en que debemos mantenerlo, para confiarlo a la vacuidad nebulosa de la especulación metafísica. Este algo podríamos llamarlo *convencionalmente* el *psíquico* en sentido amplio i es, por más que su esencia quede todavía impenetrable, propiedad jeneral del organismo, ya sea vegetal, ya sea animal, aunque específica de la sustancia nerviosa. El psíquico que caracteriza al ser vivo, abarca todo el conjunto de hechos que acabamos de pasar en revista. El psíquico desciende, pues, de los más altos atributos de la mente humana a los instintos, a los llamados reflejos, a las sensaciones más oscuras, a la irritabilidad: en suma, a todos los fenómenos que parecen conducir a la satisfacción de una necesidad, provocada por un estímulo, a la capacidad de producir lo que es útil al individuo, identificándose con los poderes autoreguladores i reintegradores del organismo. Este concepto de la vida, excepto el vasto caudal de conocimientos empíricos recojidos, no es nuevo indudablemente; sin

embargo, no debe confundirse con el finalismo antiguo que suponía en el ser la presencia de una fuerza especial distinta de la materia, que hubiese dado un movimiento de dirección a las actividades de ésta según un plano i una finalidad preconcebidos.

La biología ha progresado demasiado desde los años en que Moleschott escribía un famoso i admirable libro *Der Kreislauf des lebens* (la circulación de la vida) destruyendo para siempre el fantasma de la fuerza vital i constreñía todos los fenómenos fisiológicos de los organismos en el cerco de las leyes físico-químicas, para sentir la necesidad de pedir auxilio a fuerzas indefinibles. Sin embargo, es también cierto que los materialistas como Brüchner i Moleschott no tuvieron nunca una idea clara de las dificultades en que se debate el mecanismo cuando se acerca a los fenómenos de la conciencia; igual crítica podría hacerse al *positivismo orijinario* de A. Comte. Por esto mismo, a raíz de las nuevas luces aportadas por la psicología i la biología, no podemos considerarnos *materialistas* en el sentido atribuído hace más de 40 años a esta palabra. Preferiríamos el nombre de *monistas*, porque la conciencia, el pensamiento, la llamada vida del espíritu deben tener su puesto en una filosofía integral del «círculo de la vida». Pasamos a explicarnos más claramente.

La biología ha progresado inmensamente en el terreno experimental cuando ha intentado resolver la cuestión (*vexata questio*, dirían los latinos) de si la vida constituye un simple caso particular de propiedades físico-químicas.

Un tiempo, la separación, que aún hoy día debemos dejar trazada entre lo vivo i lo anorgánico, alcanzó

las proporciones de un verdadero divorcio completo i absoluto. Se llegó hasta creer que los cuerpos vivos se sustraían a la influencia de la gravedad, que su calor fuera diferente del producido por el carbón que quema i aún, en el principio del siglo XIX, Berzelius enseñaba que los elementos de los seres vivos parecían obedecer a leyes del todo distintas de las que dominan la naturaleza anorgánica. Fué, pues, un gran triunfo para Wohler, i un gran día para la ciencia, cuando (el año 1828) la química obtuvo por síntesis el primer compuesto orgánico, i así surgió con el tiempo la química biológica. Berzelius había, mientras tanto, descubierto los fenómenos catalíticos, abriendo el camino al estudio de los fermentos, aunque la oposición obstinada de Liebig i la grande influencia ejercida por este gran sabio, dejó infructuoso el descubrimiento por más de 40 años.

La química-física ganó rápidamente mucho terreno en el reino de la vida, al punto que hoi día ya conocemos seguramente la mayor parte de los fenómenos bioquímicos i biofísicos que pueden caer bajo el control de los medios actuales de análisis. Los más brillantes éxitos los alcanzó cuando demostró que todos los fenómenos vitales son tributarios de las leyes de la enerjética i especialmente de la de Carnot-Clausius, de la degradación de la enerjía. Sabemos hoi día que la materia viva cumple sus ciclos orgánicos por que, gracias a las combinaciones atómicas i a las disociaciones moleculares, cierta cantidad de enerjía se degrada; cuando bajo la acción de los rayos solares se efectúan las síntesis vegetales o cuando, por efecto de su misma actividad, la planta quema o disocia algunos de los materiales nutritivos previamente

sintetizados, igual cosa sucede con los animales, cuando se alimentan, crecen, obran sus síntesis o sus disociaciones químicas. En una palabra la realización de los fenómenos químicos es acompañada por una transformación continua de la enerjía; i la enerjía química, cuya reserva crece o disminuye en los sistemas vivos en el curso de la degradación enerjética, es una fase de la enerjía que atraviesa esos sistemas. Así, en los seres vivos la función de la nutrición no solamente tiene por efecto la renovación de su materia sino también la de liberar enerjía química, de la cual el sér saca provecho. Toda la enerjía mecánica desplegada por los animales o los vegetales, desde los movimientos protoplasmáticos i ciliares, hasta los de la vida de relación, toda la enerjía térmica librada, desde la pequeña emisión ligada al crecimiento de la planta, hasta la gran producción del calor de los animales superiores, todas esas enerjías traen su origen inmediato de la enerjía química de los materiales de nutrición.

La físico-química ha aclarado de un modo admirable los procesos de la nutrición, demostrando que la célula devuelve los mismos materiales que ha introducido. La química biológica puede extraer de las secreciones, de las escreciones, de las exhalaciones del organismo los cuerpos inorgánicos i orgánicos por él introducidos. Lo que llamamos consumo de los alimentos no representa sino un ciclo de transformaciones químicas i enérgicas. Ostwald, el gran sabio alemán, uno de los más vigorosos sostenedores de la *Enerjética*, compara la nutrición con una corriente de materia, que atraviesa uno de esos sistemas móviles i estables a la vez, que la física define con el nombre

de *sistemas estacionarios*, como sería el chorro de agua de una fuente, la llama de un mechero de gas, las estrías luminosas de los tubos con vacío recorridos por corriente eléctrica. Así como estos sistemas conservan su forma, debido a la gran velocidad de las partículas que los componen, incesantemente renovadas i fujitivas, igualmente el ser vivo es un sistema, cuya fijeza, cuya forma i aspecto, constantemente se deben al encadenamiento sin interrupciones de los fenómenos dinámicos que lo atraviesan. Pero, mientras los sistemas estacionarios físicos son solamente la representación de la constancia en el tiempo de un fenómeno indefinidamente repetido, son para decirlo con Ostwald, el *resultado pasivo de tal regularidad*; en cambio, la nutrición comporta un conjunto de fenómenos variables i la permanencia morfológica o individual, según la expresión de Guilleminot, el resultado de algo activo de parte del ser. I tal actividad es tanto más evidente, cuanto que estos sistemas evolucionan i crecen según líneas constantes i se reproducen. Son los grados de esta actividad particular del sistema estacionario, representados por el sér vivo, los que, pasando de uno a otro peldaño, de una a otra transformación, persiguió la física-química logrando posesionarse de la larga serie de cuerpos químicos que fabrica el laboratorio celular. Pero, de repente, fué detenida por un muro al cual en vano ha golpeado el análisis. Este tabique es infranqueable hasta ahora a la investigación científica. A través de él, sin embargo, se realiza un doble movimiento material, uno hacia adentro i otro hacia afuera. El biólogo presencia este doble movimiento, ve las dos corrientes paralelas de dirección opuesta,

una que filtra i desaparece a través del tabique, la otra que se funde hacia afuera; él sabe que las dos corrientes corresponden en realidad a una que se dobla, se refleja sobre sí misma, después de haber alcanzando la meta; él asiste a la rápida reaparición de los materiales desaparecidos; él entiende que al otro lado del tabique se produce, así como una oscilación rítmica, un incesante proceso de combinaciones i de descomposiciones que se siguen i se alternan, como las ondas de una vibración, i deduce que en este misterioso rinconcito inaccesible a sus pesquisas, la materia está en un estado de agitación particular i continua, en un estado de equilibrio inestable, en un estado más bien cercano al de equilibrio que al de equilibrio verdadero; pero, cuando el sabio, llevado por su incontenible impulso de ver, de tocar con la mano la verdad, violenta la situación, rompe el tabique que lo separa de esa exigua cantidad de materia vibrante, entonces se produce un cambio instantáneo de escena, como por obra de magia: el ritmo oscilatorio ha cesado, la corriente se ha detenido; no es sustancia viva, sino cadavérica, la que se ofrece a su vista; la vida cruelmente ha burlado la expectativa, el noble afán del sabio; la vida se ha vengado de la curiosidad científica. Porque, es en este rinconcito, donde se refugia esa entidad que llamamos vida; es allí donde se produce este extraordinario fenómeno de continuas trasformaciones de materia viva, en protoplasma i su devolución al estado inerte i muerto; es allí donde se ocultan los misterios de nuestra esencia, la excitabilidad, la sensibilidad, la voluntad, la inteligencia: el psiquismo en una palabra.

Cuando el químico intenta con sus reactivos el

análisis del protoplasma, desgraciadamente la célula muere. No es al protoplasma al que nos da a conocer la química, sino a una serie de numerosos productos que derivan de la descomposición del protoplasma, de la desintegración de la vida. Esta es la razón por la cual el químico no ha logrado todavía crear por síntesis una sola molécula de protoplasma, i debemos confesar sin reticencias que la físico-química, a pesar de sus estupendos descubrimientos, está mui lejos todavía de agotar nuestros conocimientos sobre la vida.

Las magníficas investigaciones de Loeb sobre los instintos más bajos i elementales, nos presentan los llamados *tropinnos* o *taxias* como fenómenos subordinados a un mecanismo, el cual es función de la estructura simétrica del cuerpo i de la *simétrica repartición de la excitabilidad en su superficie*; ésto explicaría las orientaciones positivas o negativas de los seres inferiores, respecto a los estímulos físicos i químicos, por ejemplo, el por qué una mariposa nocturna se dirige hacia la llama hasta quemarse, el por qué los leucocitos abandonan la sangre para acudir en defensa del organismo en el punto amagado por una invasión microbiana, etc. Queda siempre, sin embargo, por explicar la excitabilidad.

Bütschli reprodujo, por medio de emulsiones particulares, ciertos aspectos estructurales parecidos a los que ofrece el protoplasma i hasta ciertas actividades, como las corrientes internas visibles en los protozoos, i movimientos parecidos a los que ejecuta una amiba. Adviértase que se trata solamente de productos artificiales, que ni por analogía pueden compararse con el protoplasma i sus actividades.

Pues bien, demostró Loeb que las corrientes amiboideas de las emulsiones de Bütschli son dependientes de fenómenos de tensión superficial i de saponificación de las grasas periféricas; explicación jenial, indudablemente, pero que no da la razón de la irritabilidad de la amiba i de las reacciones motoras consiguientes.

No menos interesantes son las experimentaciones de Loeb sobre los huevos de erizos i de estrellas de mar, en los cuales, sin que hayan sido sometidos a fecundación, él introduce la actividad de su multiplicación, por el simple juego de variaciones de la presión osmótica. Los fenómenos de partenogénesis artificial, muy conocidos hoy día, que han sido obtenidos también con muchos otros mecanismos, más perfeccionados i más eficaces, comprueban solamente que el huevo maduro vive en estado de reposo, algo así como de letargo, del cual puede ser despertado por cualquier estímulo capaz de excitarlo, i ya que la función del elemento consiste en la segmentación, es natural que el óvulo, artificialmente partenogénico desenvuelva la actividad específica que lo lleva a formar un embrión. Pero, ¿en qué consiste la excitabilidad del huevo?

Además, lo que no puede aclarar la físico-química es la regulación reproductora del huevo artificialmente partenogénico, ya que los núcleos del embrión son completos, lo que significa que el pronúcleo femenino ha debido compensar la ausencia del pronúcleo masculino con producción de un nuevo material nuclear correspondiente.

Es de conocimiento vulgar la clásica coordinación nervo-humoral que produce un reflejo propio de la mecánica respiratoria: el anhídrido carbónico posee

una acción excitadora sobre los centros nerviosos bulbares de la respiración. Por consiguiente, si un órgano trabaja más intensamente que de ordinario producirá i entregará a la circulación mayor cantidad de ácido carbónico, i se determinará inmediatamente, por la aumentada excitación del centro bulbar, una aceleración respiratoria compensativa.

D'Arsonval supone que el secreto de la contracción muscular, reside en la acción eléctrica que se produce al nivel de las superficies de separación de los discos oscuros i claros de las fibras musculares, debido a las deformaciones de esas superficies i las consiguientes perturbaciones de las fuerzas de tensión superficial. Parecería, pues, que la electricidad fuera la modalidad de enerjética intermediaria entre la forma química i la forma mecánica en la intimidad de la sustancia contractil muscular, lo que parecería confirmado por el hecho de que la naturaleza utiliza elementos de estructura muscular para conferir a los animales la facultad de producir descargas eléctricas, como hacen los *Siluros*, los *Gimnotos*, los *Torpedos*. Pero, aún aceptada esta jenialísima esplicación físico-química de la contracción muscular, no queda menos oscuro el fenómeno de la excitabilidad. Sin embargo, Loeb ataca de frente este problema, ahondando el análisis en forma majistral, bien digna de las audacias de este gran experimentador. Dejo la palabra a él: «en resumen, las propiedades normales, especialmente la excitabilidad de los tejidos animales, dependerían de la presencia de los iones Na, K, Ca, i probablemente de los iones Ng, en ciertas proporciones. Estos iones serían ligados en parte a ciertos coloides (cuerpos grasos o albuminoideos). Cada variación

en relación de los iones de tales combinaciones coloidales cambiaría la propiedad de los tejidos, i por una variación que fuera lo bastante rápida, se determinarí a bien excitación, o bien inhibición. Finalmente, yo pienso que los fenómenos rítmicos, como las contracciones cardíacas, los movimientos respiratorios, etc., se deben a una sustitución de ciertos iones metálicos por otros. Normalmente, estas sustituciones serían provocadas por los fenómenos diastásicos, que se producen sin interrupciones i que determinarían, entre otros efectos, la liberación de ciertos iones metálicos, que podrían entonces entrar en otras combinaciones».

Hasta aquí Loeb.

De tal modo, señores, que se podría pensar que queda finalmente demostrado, para eterna gloria de la mente humana, que los fenómenos de los seres vivos pueden ser formulados de un modo relativamente mui sencillo i que el substracto de la vida puede reducirse a la mínima expresión, al *enzima*. Sin embargo, si es cierto que: *sine fermento no est vita, sin fermento no es posible la vida*, no es menos evidente que esto no significa que la vida sea sólo una fermentación. Los catalizadores están ellos mismos bajo el imperativo de algo todavía desconocido: aquel algo que antes llamamos *psíquico*.

Se ha demostrado que la memoria cesa de ser activa cuando la tensión del oxígeno atmosférico queda reducido a menos de un tercio i se supuso que a la actividad de la memoria está necesariamente ligada la presencia de sustancias grasas fácilmente solubles en el cloroformo i en el éter i que así podría explicarse en parte la acción de estos anestésicos; pero nadie

podrá sostener que el oxígeno o las sustancias grasas sean suficientes para darnos cuenta cabal de los fenómenos de la memoria.

Todos sabemos que en nuestro estómago queda en libertad el ácido clorhídrico que tanta importancia tiene en la digestión; esta separación de un ácido de la sangre alcalina puede aparecer a priori inconcebible; sin embargo se comprende cuando se considera que en la sangre hai siempre cloruros i ácido carbónico libre. De tal modo se adquiere el conocimiento químico acerca del hecho fisiológico. Pero, quien creyera haberlo explicado todo, caería en grave error, porque, aún conociendo el modo como se produce el ácido clorhídrico, ignoramos siempre la razón por la cual las células encargadas de este oficio eliminan el ácido clorhídrico en conformidad con las necesidades del organismo, devolviendo a la circulación el carbonato de soda que al mismo tiempo se forma.

En fin, desde cualquier punto de vista que se considere al ser vivo, por cualquiera de los medios que tratemos de penetrar en su esencia, siempre tropezamos con este *quid*, con este psíquico que hasta ahora queda inexorable a nuestras interrogaciones, como la esfinge de Tebas. Es el psíquico el que conserva constante la forma de los organismos; es el que dirige el desarrollo ontogénico según las líneas más convenientes, más útiles para el individuo; el que prevee las regulaciones compensatorias, que se revela con el caracter de voluntad, de instinto, de inteligencia, de conciencia. El psíquico se identifica con la vida misma; es por él que sufrimos, amamos, nos prolongamos en nuestra descendencia; por él que percibimos, ejercemos las altas funciones

de nuestra voluntad i nuestra intelijencia formula los más nobles conceptos. De sus múltiples combinaciones i coordinaciones vitales depende que seamos ánjeles o demonios, que trasformemos en representación de arte las sujestiones misteriosas de la naturaleza, que elevemos nuestras aspiraciones hacia el ideal supremo de la perfección humana o que nos rebajemos por debajo de los instintos de los brutos; es el que nos pone en contacto con el Universo, que organiza nuestras conciencias, que acrecienta nuestro saber en las esferas siempre más i más dilatadas i luminosas. Se comprende, pues, que este principio activo i sintético haya sido buscado con pasión i tormento a la vez; se esplica también que se le haya creído algo sobrepuerto al físico. Se puede en cierto modo justificar a neovitalistas, tales como *Driesch*, cuando admiten que el sér vivo se caracteriza por una constante especial, diferente de todas las constantes del mundo orgánico. Sería, según *Driesch*, una constante de una variedad intensiva de máximo grado, que conduce a la consecución de un fin: concepto que sintetiza en la fórmula *autonomía de la vida*, resucitando la enteléquia de Aristóteles.

Por estas mismas razones, pido la vénia de mi auditorio, para tratar de puntualizar cuál debe ser, según mi opinion, la posición en que al respecto debería colocarse quien, como el hombre de ciencia, estudia los fenómenos de la naturaleza con el mayor objetivismo posible.

La propiedad autoreguladora de los seres vivos, ya ampliamente ilustrada en las páginas anteriores, confiere un carácter netamente finalístico a las actividades vitales. Hai que tener la franqueza de pro-

nunciar esta palabra, i muchos biólogos ya desde algún tiempo no tienen miedo a la frase. No hai duda de que el embrión evoluciona hacia rumbos determinados, que el ojo se desarrolla en un ambiente oscuro, preparado de antemano a la visión, que los músculos se esbozan antes de funcionar en conformidad con los movimientos que tendrán que cumplir cuando el individuo haya alcanzado su estado de autonomía i de libertad. Sin embargo, el finalismo de las actividades vitales no es el efecto de una acción previsorá presciente, de un espíritu intelijente connato con la materia viva; de otro modo no se explicaría por ejemplo el por qué un sinnúmero de jérmenes de animales queda espuesto a la destrucción, no pudiendo realizar su destino. Si cada uno de esto jérmenes llevara un psíquico verdaderamente previsor, estaría también conformado para evitar para sí la obra adversa del caso.

La finalidad, en biolojía, debemos interpretarla de otro modo: de un modo que no repugne al principio de causalidad, que forma la base del método científico. Voi a explicarme. Todos saben que los hechos i los fenómenos están escalonados en serie según la lei de causalidad, por la cual cada término es efecto del inmediatamente anterior i causa a la vez del inmediatamente sucesivo. La serie considerada tiene un término primero i un término último que son sólo aparentemente tales, relativos al segmento aislado de la serie, es decir, a los procesos, a los fenómenos tomados en consideración. Ahora bien, los términos primero i último de la serie están sin duda entre sí en estrecha relación, pero solamente en cuanto los vincula la lei de causalidad, nó porque el último forme la satisfacción de una necesidad, deseo, o tendencia del

primero. Tal concepto antropístico deriva del hecho de que cada proceso voluntario del hombre termina en un acto, que sin embargo se presenta ya previamente a la conciencia como el objeto, la finalidad del proceso mismo. Por ésto, el hombre es conducido instintivamente, por su misma constitución fisio-psicológica, a suponer que el término primero o inicial de un proceso cualquiera, más aún si es un proceso biológico, contenga la *idea* de la cual el término último es la *realización*. Es sólo así que el término último o final llega a ser una *finalidad* prevista, representada i deseada.

Pero, la finalidad en biología tiene otro carácter, i no contradice en absoluto a la lei de la causalidad. La realización de un proceso biológico es la resultante de dos factores: uno interno, fuerzas internas de Nae-geli, *psíquico*, identificando el psíquico con la misma materia viva; otro externo, constituido por el conjunto de los factores del ambiente.

Al primer factor se debe la posibilidad de que el proceso considerado adquiera un grado mayor o menor de expresión o de actuación, es decir, un determinado carácter; al segundo, la medida del grado de utilidad o de potencialidad del carácter mismo. Supongamos una bola de billar en movimiento: su trayecto dependerá de la fuerza del impulso (fuerzas internas) i de las accidentalidades del tapiz que se oponen o modifican el movimiento (factores externos). Si el impulso ha sido suficientemente fuerte, la bola alcanzará la meta hacia la cual ha sido lanzada i que forma el objeto de su movimiento. Ahora bien, un proceso, un fenómeno vital no es movido en su origen por un objeto final que alcanzar, sino por causas anteriores, en

armonía con el principio de causalidad; pero, en la inminencia de su realización, el fenómeno puede cumplirse o nó, dependiendo esto de uno que otro factor de su misma constitución. Supongamos que el tal fenómeno, el tal proceso logre su cumplimiento, es decir, alcance hasta cierto grado de manifestación. Pues bien, basta que tal grado de alcance constituya para el individuo interesado la condición imprescindible de su existencia para que de presa positivamente a la selección; pero, de facultativo que era antes, ese proceso adquiere valor obligatorio, so pena de extinción del individuo. Ese proceso enteramente cumplido podemos por consiguiente considerarlo como un carácter útil i será el que asegurará la existencia, otorgándole el triunfo en la lucha por la vida, al individuo que entre tantos otros lo haya logrado. Nótese bien, tal desarrollo ha sido puramente accidental, como efecto de una causa anterior, es decir, de la particular constitución físico-química del individuo; pero desde que ha adquirido un carácter de utilidad necesaria, puede aparentar significación de finalidad de la actuación individual. Tal significación adquirirá aún mayor realce cuando la veamos reaparecer este mismo sistema en la descendencia, fenómeno que llamamos herencia, i que consiste en la conservación de un hábito, de una costumbre biológica a través de las jenealójías celulares. Así, es precisamente en el desarrollo embrionario donde la actividad formativa asume caracteres netamente finalistas, donde realmente la organojénesis persigue un objeto determinado, predeterminado por la forma, la constitución, las actividades de o de los ascendientes. Bien entendido, quiero referirme a la predeterminación

potencial de la dirección autojenética, nó a una pre-determinación real de supuestos morfoplasmas del jermen.

Esta es la máxima concesión que podemos hacer al concepto de *autonomía de la vida* de Driesch, reconociendo en el desenvolvimiento de los fenómenos vitales una armonía finalística inconsciente como relación causal necesaria i fatal, la cual se repite al infinito a través del tiempo bajo el consentimiento de la inflexible lei de la *selección natural, el supremo tribunal que juzga categórica i definitivamente de la vitalidad de los seres*. Por efecto de esa lei i de la herencia, el psíquico, es decir el poder autoregulador del protoplasma, polariza sus actividades hacia la utilidad del individuo i de la especie, sin adquirir por ésto el carácter de un sistema absolutamente ríjido; al contrario, conservando un coeficiente de elasticidad bastante que le permite hacer frente, dentro de ciertos límites, a las contingencias del ambiente externo e interno del organismo.

Preveo i comprendo las objeciones que pueden moverse a este particular concepto sobre el determinismo de las actividades vitales. Son las mismas que se han ya dirigido en el pasado i se reanudan todavía en la actualidad contra la doctrina de la evolución, porque, efectivamente, nuestra definición del psíquico en el fondo no es sino una deducción sintética de esa misma doctrina. Yo comprendo, repito, esas objeciones i, lejos de desdeñarlas, reconozco el gran valor lójico de ellas; yo creo que ningún biólogo venere hoi día tanto a sus grandes maestros de la jeneración pasada, que no sienta la obligación de confesar, no sólo en su fuero interno, sino abierta

i francamente, los grandes defectos de que adolece la teoría de la evolución. Por mi parte, este deber lo he cumplido siempre que las circunstancias me han ofrecido la ocasión para ello, modestamente es cierto, pero con suficiente decisión, pues creo que la más estricta obligación del educador, en el desempeño de su alta misión social, es la profesión más escrupulosa de la verdad por respeto, antes que todo, a su propia conciencia.

Desgraciadamente, lo avanzado de la hora i el abuso que ya he hecho de la paciencia de mi auditorio, me obliga a apurarme hacia la conclusión.

No hai duda alguna, la morfología (paleontología, anatomía comparada, embriología) ha defraudado las grandes esperanzas que los evolucionistas habían cifrado en ella. La teoría de Lamark, que constituye, sin embargo, la columna más importante del evolucionismo, en cuanto contempla el problema de la variación i de la herencia más de cerca que la misma teoría de Darwin, la teoría de Lamark, repito, no está demostrada. Otra cuestión, la más trascendental, la del origen del protoplasma, del origen de la vida, está todavía envuelta en oscuridades inesplorables. Sin embargo, señores, aparte del hecho de que la biología espermental haya demostrado de un modo incontrovertible la aparición de razas o variedades por transformaciones bruscas o jerminales, hai también que confesar que la ciencia i la filosofía no disponen en la actualidad de una teoría, de una hipótesis si se quiere, más amplia, más comprensiva que la de la evolución. Por esto no se puede renunciar a ella. El evolucionismo representa algo así como el hilo de Ariadna que guía al biólogo en el intrinca-

dísimo laberinto de la vida, es una lumbrera indispensable sin la cual el fenómeno que llamamos vida caería para nuestro intelecto en las tinieblas más oscuras, sin posibilidad de dejar ver un solo lazo de coordinación o de permitir explicar la causa más inmediata a la realidad objetiva i empírica.

Sin la doctrina de la evolución, la biología caería en el caos; pero aunque la ciencia tuviera que abandonar la mañana en pos de una abstracción más vasta, más explicativa, sabios i filósofos guardarían grato recuerdo de ella por los servicios inestimables que ha prestado como hipótesis de trabajo, ya que pocas teorías han tenido fuerza de arrastrar jeneraciones enteras de sabios con su luz fascinadora. Ha suscitado tanta fiebre, tanto fermento de trabajo, i fructificado tan inmensas riquezas, que la ciencia la guarda en sus archivos inmortales.

Estas confesiones me eximen de la obligación de contestar la pregunta sobre el origen del psíquico, es decir del poder regulador de los organismos. Este problema es el mismo, se identifica con el del origen de la vida, i ninguna concepción cosmológica tiene suficiente consistencia para autorizar siquiera una hipótesis verosímil. Hai sabios como Arrhenius que, en la dificultad de aceptar la doctrina de la abiojénesis, es decir de la jeneración espontánea de la vida, por síntesis de materiales inorgánicos, vuelven a invocar la antigua teoría filosófica de los jérmenes eternos intersidérales, explicando su desplazamiento a través del espacio como efecto de la impulsión recibida por las radiaciones emitidas por los astros. Pero, basta sólo enunciar estas teorías para comprender que nos arrancan del firme terreno que pisa la ciencia

para levantarnos en la atmósfera nebulosa poblada por las criaturas de nuestra fantasía. De todos modos, es útil saber que Becquerel, ya citado arriba, ha demostrado que los rayos actínicos, especialmente los ultra-violetas, esterilizan los granos i las esporas, aún con las bajas presiones i las bajas temperaturas de los espacios interplanetarios.

Por lo demás, si, aprovechando las enseñanzas de la enerjética, pasamos a imaginar la vida como un particular agregado de electrones, formando el núcleo activo de las partículas coloidales ¿no nos perderíamos por este camino en las mismas ofuscaciones metafísicas antes deploradas, no llegaríamos a juntarnos con los fantasmas del *ilozoismo yónico* o del *panpsiquismo* de Spinoza, imaginando una especie de alma universal difusa por todo el espacio i la materia? ¿Tenemos verdaderamente necesidad de acudir a estas abstracciones? ¿No nos consuela la mirada dirigida hacia el pasado, desplegando la gloria del progresivo incremento del saber? ¿Podemos realmente fijar límites a los conocimientos humanos? *Filosóficamente sí*, porque la relación de causalidad constituye una serie de la cual no podemos concebir un fin como tampoco imaginar un principio. *Científicamente nó*, pues ignoramos cuáles son los medios de observación i de análisis que podrá utilizar la humanidad del futuro. Por esto al «*ignorábilimus*» «*ignoramos*» de *Du Bois Reymond* los espíritus positivos deben oponer el sencillo «*ignoramus*», «no sabemos» de la filosofía antigua, tan majistralmente condensada en la sentencia de Galileo: *vana faticae, impossibile impresor tentare le essense*, es imposible perseguir la esencia de las cosas. No olvidemos que, a pesar del veto puesto

por Kant a los dominios del cielo, la razón humana logró el clamoroso triunfo de poder descubrir, merced al análisis espectral, la composición de los cuerpos siderales. Por otra parte, desconfiemos de nuestra imaginación que, aún en las más grandes alturas de la abstracción, no podrá sino presentarnos modelos antropomórficos: las mismas doctrinas idealistas i metafísicas no son, en último análisis, sino espresiones de las combinaciones sintéticas de nuestro raciocinio oscilante en los límites de nuestra esfera sensible i afectiva. *Nihil est in intellectu quin prius fuerit in sensibus*, escribió *Plinio el viejo*: nada hai en nuestra mente que no sea el reflejo de lo que ha pasado por nuestra esfera sensible. Seguramente no imaginó nunca el sabio latino del primer siglo, que, con su confesión de fe positiva, iba a dejar en herencia para un lejano futuro la sentencia más apropiada que pudiera esculpirse hoi día en el frontón de los laboratorios de ciencia.
