

dencia no estriba en la destrucción de las leyes fundamentales de Lamarck, ni en la simple negación de las adaptaciones directas que durante su vida experimenta el individuo, sino por el contrario en el estudio profundo de ellas y en su armonización con el principio de la selección. Y en este sentido ha comenzado ya la fisiología á investigar la naturaleza y origen de las adaptaciones funcionales, que tan importante papel juegan en la vida del individuo, para hacer aplicación de ellas á la teoría de la descendencia.

En su último libro (1) sobre la variación de los animales modifica el mismo Darwin la actitud hostil que respecto del lamarquismo había adoptado en su memorable obra sobre el origen de las especies, proclama la gran importancia del uso y del no uso para la fuerte ó débil conformación y aptitudes de los órganos, y reconoce la acción útil de la adaptación funcional, aceptándola como principio que en muchos casos puede explicar directamente el origen de las modificaciones útiles, sin necesidad del auxilio de la selección natural.

Realmente las conveniencias internas del organismo, las relaciones mutuas y correlaciones que en forma y función existen entre los diversos órganos del individuo, no pueden referirse en cuanto á su causa á la elección de los individuos. Ya Aristóteles conoció el hecho de que los órganos no están conformados sólo de una manera adecuada á su función, sino que además regulan su trabajo en relación con las condiciones variables del mundo exterior; por esta razón admitía una fuerza psíquica, alma nutritiva (*ψυχη θρεπτικη* al lado de *ψυχη νοητικη*), que dirige el desarrollo y nutrición de todas las partes. La fisiología moderna ha procurado demostrar que esta armonía interior depende de una *mecánica teleológica*, que ha podido desarrollarse *en virtud de que la primera materia viva tenía la facultad de reaccionar de una manera adecuada contra todo lo que la rodeaba* (2). En época reciente ha estudiado Guillermo Roux este asunto con atenta perspicacia (3) y ha fundado con gran ingenio el *principio de la autoconformación funcional de la utilidad*. Según

(1) C. Darwin: *Das Variiren der Thiere*, 1873, pág. 400.

(2) E. F. Pflüger: *Die teleologische Mechanik der lebendigen Natur*, Bonn, 1877.

(3) G. Roux: *Der Kampf der Theile im Organismus*.

este principio, el uso más repetido de cada órgano no sólo aumenta su volumen (correspondiendo las dimensiones á lo que exige el aumento de actividad) y aumenta en aptitud funcional específica, sino que además, por efecto de la acción trófica de la irritación funcional, modifica su estructura de la manera conveniente.

El gran número de adaptaciones útiles, como, por ejemplo, la de la arquitectura íntima de los huesos, cuyas trabéculas de sustentación siguen la dirección de la presión y tracción más enérgicas, y logran la máxima fuerza de sustentación con el minimum de material posible, así como las de estructura íntima de los órganos de trabajo activo como músculos, glándulas, etc., no pueden ser fomentadas por las modificaciones aisladas que determina la selección, y más bien indican *la existencia en el organismo de cualidades que, bajo la influencia de la irritación funcional, tienen el poder de modificar directamente la conformación, en términos de producir directamente lo útil con la mayor perfección imaginable*. En contraposición con la selección natural, que puede desarrollar caracteres aislados, pero nunca en combinaciones numerosas simultáneamente, la adaptación funcional puede producir al mismo tiempo miles de adaptaciones útiles cuando cambian las condiciones biológicas exteriores.

En la luminosa exposición de Roux se da tan plena validez al principio de Lamarck de la adaptación directa unida á la selección, que sino positivamente probada, queda elevada á un alto grado de probabilidad la herencia de las adaptaciones funcionales como disposición transmitida á los descendientes. En oposición á Weismann, que saca el ejemplo de la ballena, como mamífero adaptado á la vida acuática, para probar que «todo lo que hay de característico en los animales depende de adaptación por selección,» y negar la acción de una fuerza evolutiva intrínseca, Roux recuerda el tránsito de los habitantes en el agua á la vida de la tierra ó del aire, y ciertamente con tanta mayor razón y con tanto más feliz éxito, cuanto que las adaptaciones á que aquí se alude no afectan como la de la ballena condiciones secundarias y aisladas, de las cuales no se puede deducir conclusión alguna valedera en general, sino que señalan una fase esencial en la historia de la evolución del reino animal. De ella podemos afirmar con seguridad que el perfecciona-

miento no se hizo sucesivamente en partes aisladas sino que fué necesariamente simultáneo en casi todos los órganos del cuerpo, porque con la variación favorable de sólo algunas partes de una vez, no hubiera sido posible atravesar este período. En este tiempo debió realizarse el desarrollo simultáneo de miles de particularidades útiles, lo cual hubiera sido imposible de realizar por la selección, que de una vez no puede fomentar más que pocos caracteres.

¿En qué y hasta dónde se ha podido reconocer y determinar hasta ahora la causa de ese principio de la autoconformación útil? No, seguramente, en la estructura molecular, ni en los actos moleculares tal como hubieron de realizarse necesariamente en aquellas condiciones, sino en la acción de la selección en el interior del organismo, que en la lucha de las partes fomenta las cualidades útiles. Sabido es que todo organismo se compone de una multitud de partes, de una comensalidad de elementos; los metazoos y metafitos, de células y grupos de células que durante el proceso vital están sujetas á un cambio, en tanto que como elementos salen constantemente y son sustituidos por otros nuevamente formados. Durante la construcción en el desarrollo embrionario, que en su conjunto sigue la norma que le marca la herencia, pero que en cada caso individual es determinado sólo por las circunstancias, los elementos proceden unos de otros; de unas células se forman otras, y lo nuevo procede de lo ya existente. Entre las partes cooperativas de cada grupo no existe una igualdad absoluta, repitiéndose también en este caso el fenómeno de la variabilidad, de la cual ha de surgir necesariamente una enérgica lucha de las partes en el crecimiento, relacionado con los actos asimilativos. Aquellas partes que en esta lucha llevan desventaja respecto á alimentación y productividad, sucumbirán antes que las otras, que funcionalmente preferidas, viven en condiciones más favorables y sobreviven á aquéllas.

Existe, pues, en primer término una lucha entre las moléculas y otra entre las células, en la cual son fomentadas las cualidades que pueden crear condiciones de adaptación funcional y ser útiles al organismo en la lucha por la existencia. Existe además una lucha entre los tejidos y otra entre los órganos, «que ha de conducir ne-

cesariamente así al mayor aprovechamiento posible del espacio como á la constitución de un equilibrio morfológico en armonía con la importancia fisiológica de las partes respecto á la totalidad.» En tanto que de este modo la lucha de las partes determina la conformidad interna del organismo y la mayor aptitud funcional de sus órganos fisiológicamente adaptados, la lucha de los organismos por la existencia regulá la conformidad en las relaciones de los organismos entre sí y con el mundo exterior.

En este conjunto de fenómenos aparece manifiesta la acción de la selección en la utilidad resultante de la adaptación directa, representando un factor importante para explicar las leyes de la formación, y sin perder en nada de su valiosa significación, queda sin embargo limitada al papel de un *regulador* que elimina todo lo perjudicial y conserva y fomenta todo lo útil.

En el momento actual está por resolver la cuestión de si se ha demostrado la posibilidad de referir á un acto puramente mecánico cada una de las formas de la utilidad; y aunque se consideraran como consecuencias de fenómenos mecánicos necesarios todas las correlaciones que existen entre los diversos órganos, por efecto de la lucha de los tejidos y órganos, todavía quedaría por explicar una serie de fenómenos dignos de atención y sobre todo los de la neoformación y reproducción de órganos en animales inferiores; y si quisiéramos darlos por explicados en el sentido de actos mecánicos necesarios, quedaría aún por resolver *el gran problema de la causa íntima de la formación y evolución orgánicas*.

Algunos naturalistas han creído poder explicar la formación de nuevas especies superiormente diferenciadas á expensas de otras más inferiores ya existentes, por medio de la hipótesis de una evolución que marcha á saltos, y han intentado suplantar con esta teoría el principio de la selección, para ellos inaceptable. Para fundarla hubieron de recurrir á los fenómenos de la generación alternante y de la heterogonía, no conocidos con alguna exactitud hasta estos últimos tiempos. No puede negarse que respecto de algunos casos aislados de heterogonía la disolución de un conjunto de formas que abarca varias generaciones ha podido realmente determinar la formación de especies independientes que existen unas al lado de otras; pero también es innegable que estos hechos no alcanzan ni remo-

tamente á suplir lo que la adaptación y la selección pueden servirnos para la explicación de las transformaciones útiles, tanto menos cuanto que los fenómenos de la generación alternante y de la heterogonía empiezan por necesitar una explicación que sólo podemos encontrar en la teoría de la adaptación (Lamarck) y en la selección natural (Darwin), auxiliadas por el principio de la suma de modificaciones pequeñas en el transcurso de muchas generaciones. La generación heterogénea, admitida por Kolliker por analogía con las dos formas de reproducción y profesada por algunos naturalistas y filósofos (Schopenhauer, generación *ex utero heterogeneo*) antes de que se conociera la generación alternante, más bien que una evolución dirigida por un «plan de desarrollo,» implica la renuncia á toda explicación. Fieles á la ley fundamental, *Natura non facit saltum*, no podemos aceptar la teoría del desarrollo heterogéneo ó refundición repentina (Heer) y encontramos la explicación del cambio de las especies exclusivamente en el proceso de transformación lento y constante, reconociendo como base de este proceso el principio de la selección juntamente con la adaptación, siquiera con respecto al gran enigma del desarrollo, que queda por resolver, sólo pueda compararse á la tabla que mantiene sobre el agua al naufrago condenado irremisiblemente á sumergirse.

PARTE ESPECIAL

TIPO I

PROTOZOARIOS, ANIMALES PRIMITIVOS

Organismos unicelulares de pequeña magnitud, con diferenciaciones más ó menos complicadas en el interior del cuerpo, protoplasmático, y reproducción principalmente asexual.

Morfológicamente corresponden los protozoos á la categoría de células, cuyo cuerpo protoplasmático contiene un solo núcleo, ó varios, procedentes de la segmentación del primitivo. No recorren, por consiguiente, las fases de segmentación ni la evolución embrionaria marcada por el esbozo de hojuelas blastodérmicas. Como substrato orgánico encontramos en todo el cuerpo la sarcoda contráctil, abundante en granulaciones y llena de vacuolas; la diferenciación de la sarcoda puede ser muy variada, presentando una estructura complicada, correspondiente á funciones extremadamente distintas. Con frecuencia encontramos en el protoplasma una vacuola pulsátil, ó sea un espacio lleno de líquido claro, que bajo la acción contráctil del plasma circunyacente se contrae, desaparece aparentemente y reaparece más tarde en el mismo sitio.

Por la variedad de las diferenciaciones de la sarcoda que forma el interior del cuerpo, así como por la diversidad en el contorno exterior y en el modo de nutrición, presentan una serie de modificaciones que sirven de base á la división de grupos. En el caso más simple es todo el cuerpo un pelotón de sarcoda, cuya contractilidad no está limitada por membrana alguna exterior; cuando su consistencia es escasa envía prolongaciones y las contrae, y cuando es más consistente emite un gran número de rayos filiformes (*rizópodos*). La nutrición se efectúa envolviendo el animal con su cuerpo los cuerpos extraños, que se absorben por cualquier punto de la