

ALGUNOS CONCEPTOS FUNDAMENTALES ACERCA DE LA EVOLUCION DE LOS SERES VIVOS

POR ISAAC OCHOTERENA

“Creemos que la labor científica puede llegar a penetrar un tanto en la realidad del mundo, permitiéndonos ampliar nuestro poder y dar sentido y equilibrio a nuestra vida.”

S. Freud.

El gradual conocimiento de la inmensa cantidad de seres vivos logrado gracias a la incesante labor de los naturalistas, ha planteado por sí los problemas relativos a la graduación de ellos, indudiblemente ligada a su origen y a su orden de aparición en la escena de la vida, problema que a a vez implica los postulados siguientes: por una parte, la variabilidad de las especies al través de los tiempos; por otra, su fijeza, su extinción determinada de antemano y la sucesiva creación de otros seres, fundamentalmente análogos a los preexistentes, pero más o menos modificados por la todopoderosa voluntad divina. Tan sólo el primero de ellos cae bajo el dominio de la ciencia, aun cuando actualmente no sea posible dar una completa demostración de él en virtud de que el fenómeno de la evolución se ha efectuado en el lapso de portentosos períodos de tiempo, en condiciones que sólo parcialmente vislumbramos; cabe, sin embargo, intentar una explicación verosímil basada no tan sólo en la atenta observación de los restos de los seres que vivieron en épocas pretéritas, sino también, y muy especialmente, en los datos que la observación y la experiencia nos suministran, derivados de un conocimiento cada vez mayor de las plantas y de los animales que pueblan nuestro planeta en la época presente.

El estudio de los seres que ocupan peldaños inferiores de las escalas zoológica y botánica (protozoarios y bacterias) nos muestra que poseen una complejidad tan grande, una diferenciación morfológica y funcional tan sutil, una receptividad tan fina y peculiar a las fuerzas que actúan sobre ellos, que, como ya lo hemos manifestado en otras ocasiones, estimamos impropio aceptar siquiera

sea la posibilidad de una generación espontánea en la época actual; estas apreciaciones están de acuerdo con los conceptos que se derivan de los trabajos de Pasteur, cuya esencia, ya del dominio de la industria, de la cirugía o de otras actividades, halla diariamente innumerables confirmaciones.

Lo anteriormente expuesto deja, sin embargo, intacto el problema del origen de la vida que hipotéticamente cabe suponer apareció en lejanísimas épocas.

Los estudios paleontológicos suministran datos muy importantes con respecto al punto de que tratamos y de ellos se desprende que hubo una época en que la costra terrestre, por su elevadísima temperatura, era impropia para sustentar la vida que aparece en el período arcaico, cuya duración, según algunos autores, fue de treinta millones de años aproximadamente: "estos seres primitivos—dice el eminente botánico belga Leo Errera—no se derivaron de organismos preexistentes, sino que deben haberse formado a expensas de compuestos de carbono, de hidrógeno, de oxígeno y de nitrógeno, tomados del medio ambiente"; un abate sabio, Maumus, en su libro "La Cellule" afirma que "... no hay ninguna razón biológica o físico-química que se oponga a que los organismos inferiores hayan aparecido en los océanos que bañaban las rocas del sistema arqueano, puesto que el protoplasma está esencialmente constituido por agua y, en consecuencia, toda estación no acuática sería inadecuada para una masa tan pequeña como la célula".

Los seres primitivos fueron, pues, protistas muy sencillos, totalmente diversos de los actuales y aparecieron en aquellas condiciones físico-químicas peculiares y únicas, no en virtud de una fuerza vital nunca demostrada, de una energía jamás medida e irreversible, sino por la acción de fuerzas físico-químicas, sin que sea necesario invocar la intervención de ninguna influencia misteriosa que no llevaría convencimiento alguno a nuestra mente y que nos colocaría, como dice espiritualmente Constantin, en la situación de un salvaje que, para explicar el teléfono, imaginara una "fuerza telefona".

La generación espontánea, más que una verdad científica demostrada, debe considerarse como el postulado filosófico que mejor concuerda con las leyes que rigen al Cosmos.

Es evidente que multitud de animales y plantas que habitaron nuestro planeta en épocas pasadas desaparecieron totalmente, sin dejar huellas apreciables; pero es bien sabido que otros dejaron moldes en las materias plásticas que los contuvieron o que gracias a una sustitución íntima de las porciones orgánicas por diversas sales minerales, por un proceso de fosilización, ha sido posible conocer objetivamente un número de formas que, aunque muy pequeño en relación con las que existieron, es bastante para sustentar cumplida-

mente las ideas que tenemos acerca de la sucesión de la vida en las épocas geológicas; así, por ejemplo, se sabe que la Era Primaria se caracterizó por los invertebrados inferiores; la Secundaria, por los reptiles; la Terciaria y la Cuaternaria, por los mamíferos, y de esto podemos colegir que se ha efectuado un desenvolvimiento progresivo de la vida que, partiendo de seres relativamente sencillos, asciende gradualmente hasta las formas superiores.

Entre los animales de distintas épocas se advierten formas semejantes entre sí, pero que difieren por ciertas peculiaridades que a su vez las modifican lenta o bruscamente y conducen a seres diversos, es decir, que por transformación de unos seres se han originado otros, que difieren de los que inmediatamente los suceden.

Para citar tan sólo un caso típico de estos fenómenos recordaremos que de la vieja cepa de los reptiles se han derivado, por un lado, el singular *archeopteryx*, reptil con pico dentado y plumas, verdadero eslabón que conduce a la clase de las aves (todavía con dientes en el cretácico, *odontornithes*); y por otro, el ornitorrinco, mamífero con tan evidentes caracteres reptilianos, que nos asiste el derecho de considerarlo como un lazo entre los ya nombrados reptiles y los mamíferos; gracias a la supervivencia de los monotremas (*ornitorrinco*, *echidna*), nos es dable estudiar estos raros especímenes de series tal vez numerosas, pero totalmente perdidas o desconocidas para nosotros. Es pertinente hacer notar que el estudio de las series paleontológicas enseña que al lado de las modificaciones lentas se efectuaron, quizá de un modo más frecuente, variaciones de cierta brusquedad que desde luego causaron la diversificación de los seres a los que afectaron; también cabe reflexionar en que ciertos vegetales como nuestro *ocotillo* (*fouquiera*), el *ginko* de los japoneses o determinados animales, por ejemplo los alacranes, muchos insectos o el ya citado ornitorrinco, han atravesado miles y miles de años sin modificarse patentemente, lo que enseña que las causas de la variación radican no sólo en el medio externo, sino en la correlación de éste con determinadas condiciones internas que en ciertos momentos hacen posible modificaciones transmisibles por la herencia.

Si cada uno de los seres que viven se debe considerar como la última manifestación de un dilatado proceso evolutivo, cabe pensar que su estructura está ineludiblemente ligada a su historia y que tanto en el ordenamiento filogenético como en el desarrollo entogénico, se hallarán datos que esclarezcan el curso seguido por la evolución.

El estudio de las plantas y de los animales nos enseña que no hay formas independientes que puedan desligarse de las demás; que dentro de cada *phyllum* sólo se advierten variantes de un mismo

plan que las rige, con diversas modalidades, hasta en sus más finos detalles histológicos.

Todo este enorme acervo de hechos encuentra una conveniente explicación si se acepta "que todas las formas actuales de la vida descienden en línea recta de las que vivieron mucho antes de la época Cambriana; que podemos tener la certeza que las generaciones se han sucedido de manera ininterrumpida y que ningún cataclismo ha trastornado por entero el universo interrumpiendo su constante devenir". (Darwin.) Sólo la grandiosa teoría de la evolución explica bien aun los hechos aparentemente más incomprensibles, como, por ejemplo, la existencia de órganos rudimentarios que más adelante consideraremos.

Actuando sobre ciertos tipos factores intrínsecos y extrínsecos que sólo conocemos parcialmente, se ha efectuado esa estupenda diversidad de formas cuya armonía expresan elocuentemente las grandes leyes del balanceo orgánico, de la correlación de las partes (honda causa de variación), etc., etc., cuyo establecimiento forma de la manera más justificada la gloria de los Cuvier, de los Geoffroy Saint-Hilaire y demás esclarecidos anatómicos que las han precisado.

Caullery nos llama la atención acerca del valor que tiene, desde el punto de vista de la demostración de la realidad de la evolución, el estudio de los parásitos; si se piensa que no existe ningún phylum independiente de estos animales, no queda más apreciación plausible, como lo enseña su embriología, que la de estimarlos como derivados de otros de vida libre que han alcanzado a veces una correlación anatómica y fisiológica tan estrecha con su huésped, que si no fuera por la perfecta comprobación de los hechos, se estimaría como fantástica; dice el ya citado Caullery: "el espíritu se rehusa a admitir que cada huésped haya sido afligido desde su origen por un cortejo de parásitos" y lo más lógico es presumir que en virtud de una especie de segunda evolución superpuesta a la evolución general de los grupos, se llevó a cabo esta adaptación de formas libres, fijada por la herencia, como se advierte, v. gr., en los crustáceos parásitos del grupo de los epicáridos, que presentan estructuras anatómicas adecuadas a la vida parasitaria durante su evolución ontogénica, mucho antes de ejercitar aquélla.

Séanos permitido de paso tomar este hecho como uno de los que demuestran la transmisión hereditaria de caracteres adquiridos.

En la imposibilidad de tratar in extenso los hechos numerosísimos que aporta la anatomía comparada al esclarecimiento de la Teoría de la Evolución, nos contentaremos con citar algunos ejemplos, procurando concretarlos a un sistema orgánico definido, v. r., al aparato reproductor.

Se sabe que desde las criptógamas existen ya gametas bien diferenciadas, espermatozoides y óvulos que al reunirse integran el huevo de donde se originará un nuevo ser; mas en las fanerógamas no se advirtió con idéntica claridad el fenómeno de la fecundación y ha sido muy laborioso establecer la unidad del fenómeno y precisar su evolución; sábese ahora que se han necesitado enormes períodos de tiempo para que gradualmente se hayan efectuado las profundas modificaciones que han dado origen a las fanerógamas al través de las pteridiospermas, cuyos fósiles conocemos; se sabe sin duda que el grano de polen es un verdadero protalo rudimentario que contiene dos espermatozoides, capaces de movilidad propia en ciertas prefanerógamas (cycas, gynko) e inmóviles después, pero conducidos por medio del tubo polínico en otras plantas; conócese asimismo, que el pistilo contiene partes equivalentes a un protalo femenino en el que se desarrollan los óvulos acompañados de ciertas células capaces de producir las reservas nutritivas; se ve claramente en este ejemplo la unidad del fenómeno y las variantes, seguramente extraordinarias, que ha sufrido al través del proceso evolutivo; son muy citadas también, con este mismo fin, la evolución tan singular de los miembros de los equídeos; la de los molares de los proboscidianos, etc., etc.

Cuando se estudia el desarrollo de un embrión se advierten en el curso del fenómeno una serie de cambios por los que atraviesa hasta llegar al término de su proceso evolutivo; estos estados transitorios presentan una analogía tan estrecha con las estructuras que de un modo permanente se ven en la escala zoológica, que es imposible dejar de establecer un paralelo entre el estado transitorio de la vida embrionaria y el correspondiente a la escala filogenética; así, por ejemplo, las hendeduras branquiales existen formando de cinco a ocho surcos en los celáceos; cinco en los teleosteos, batracios y reptiles y cuatro en las aves y mamíferos; existe, como se ve en los animales de respiración aérea, una disposición anatómica que recuerda el aparato respiratorio de los que viven en el agua; si no se admite que representan vestigios de formaciones ancestrales, no se comprenderá su existencia; igual cosa sucede con otros órganos que jamás alcanzan completo desarrollo, aunque no por esto dejan de ser identificables; dice Geoffroy Saint-Hilaire: "el elemento anatómico es siempre comparable aunque desaparezca, porque entonces quedan todavía para el observador vestigios que indican su desaparición; cabe citar dentro de este orden de fenómenos los rudimentos del ala del casoar o del apterix; las extremidades posteriores del embrión de ballena que después se atrofian; el bosquejo de los dientes en el feto del mismo cetáceo; los rudimentos dentarios en distintos rumiantes y en los embriones de las ardillas; los primordios de vértebras caudales en el embrión humano; la concha en las larvas

de los moluscos nudibranchios; el lanugo del embrión humano; los estados transitorios embriogénicos del corazón, los del aparato urogenital en los vertebrados de vida aérea, etc.; todas estas estructuras transitorias en el embrión, repetimos, que se encuentran de un modo permanente en los correspondientes lugares de la escala zoológica y estas particularidades, según nuestra apreciación, no pueden interpretarse sino como efímeras reapariciones ancestrales y, por tanto, como evidentes pruebas de la evolución.

El mecanismo de estos fenómenos es discutible y oscuro; algunos intentan explicarlo suponiendo que el paralelismo proviene de que la filogénesis tiene los mismos procedimientos que la ontogénesis, pero sea cual fuere la explicación que la embriología causal le dé en el futuro, no pueden menospreciarse los hechos en que se basan estas apreciaciones.

La distribución geográfica de las plantas y de los animales nos enseña que en aquellos sitios relativamente aislados por sus condiciones geográficas peculiares, es en donde mejor puede efectuarse y apreciarse la diversificación de los seres, particularmente cuando ésta tiene su origen en los fenómenos de mutación; por otro lado, es legítimo pensar que no son siempre precisas las barreras geográficas, sino que este aislamiento se efectúa eficazmente en virtud de condiciones fisiológicas, como se ve en las cactáceas condimorfismo floral, en los agaves con distinta época de maduración de sus pistilos y estambres, en los casos de notorias diferencias de talla, en la falta de atractivo sexual, etc., etc.

Si se exceptúan aquellos datos que provienen de una indebida interpretación de los hechos, ahora perceptible gracias a la continua depuración que a sí mismo se impone el espíritu científico, es legítimo afirmar que los hechos derivados de la Taxonomía, de la Paleontología, de la Anatomía Comparada, de la Embriología, de las reacciones humorales, etc., nos llevan a considerar la evolución como la única hipótesis legítima, que de acuerdo con la realidad, nos da la más lógica explicación de la Naturaleza viviente.

Con respecto a las causas de la evolución, se han invocado dos factores explicativos: la acción del medio externo sobre los seres, las modificaciones íntimas que experimentan, debidas a cambios, en último análisis, de orden físico-químico de su cromatina nuclear y de su protoplasma.

La acción del medio (negada por tantos) sobre los animales y las plantas nos parece indiscutible y basta considerar los hechos de la adaptación, por ejemplo, de ciertas plantas a la vida en los desiertos (xerofitas), a la acuática (hidrófitas), a los terrenos salinos (halofitas), a las montañas, etc., para apreciar que esta conformidad tan estrecha del individuo con el medio no es una supo-

sición filosófica, como se ha pretendido, sino una tangible realidad aún más patente, si es dable, en la correlación que se ve, v. gr., en las aves, para su vida aérea; en la de los mamíferos acuáticos, para la natación, en la existencia de la espesa capa grasosa que les permite conservar su temperatura constante, etc., máxime cuando estos fenómenos se presentan concordantemente en seres de muy distintos grupos zoológicos, cuando sus condiciones de vida han presentado la correspondiente analogía (reptiles, fósiles, cetáceos, pinípedos, etc.)

Las personas que pretenden que estas correlaciones se deben a una adaptación previa, quizá sin darse cuenta de ello, retornan en su esencia a las ideas de Cuvier, quien las estimaba como la expresión de la voluntad todopoderosa de Dios, que señalaba a cada una de sus criaturas una estructura y un género de vida fijados de antemano.

Lo anteriormente expuesto no implica que aceptemos que las causas de variación radican exclusiva o siquiera sea preponderantemente en el medio externo; ya hemos dicho en otro lugar de este estudio que estimamos que causas importantísimas de modificaciones hereditarias deben encontrar su explicación en hondos cambios, en esencia estructurales (comprendiendo en ellos el ordenamiento arquitectónico molecular) de las células sexuales y todos los hechos experimentales y de observación que invoca la genética entran de lleno en este aserto.

Si la concepción general de un proceso de desenvolvimiento irreversible y ascendente, de una evolución de la vida desde sus principios en la época Cambriana hasta la presente, nos parece sólidamente establecida, no así el mecanismo evolutivo que está aún por dilucidarse y que, ni el medio tiene ilimitada acción sobre los seres, ni todas las modificaciones que origina son hereditarias, como suponía Lamarck; ni la lucha por la vida y la selección natural invocados por Darwin; ni menos aún las variaciones "per saltum" precisadas por Hugo de Vries bastan para explicar de una manera complicada todos y cada uno de los múltiples aspectos de este trascendental problema, que espera de la actividad de incesante estudio de los biólogos, los datos necesarios para su mejor comprensión y esclarecimiento.