

TEORIAS SOBRE LA HERENCIA (*)

por el

Dr. Carlos Luis de Cuenca

Del Instituto de Biología Animal

II

Los fisiólogos

Al inicial florecimiento libérrimo del espíritu, que llevó a los países europeos, y en especial a Italia, a un predominio de las bellas artes y de la poesía sobre todos los demás conocimientos humanos, incluso la ciencia era tomada desde el punto de vista estético (y *dilettantes* del pensamiento fueron los científicos de entonces, estilo Leonardo o Benvenuto Cellini), sucedió un envaramiento del caudal del saber, de los conocimientos y del espíritu humano por el carril que empezaba a enderezar a las ideas difusas y profusas hacia el culto de la Razón, que allá, a lo lejos, columbrábase como marcando el vértice de la Edad Moderna, vértice inalcanzado porque la Razón abstracta nunca pudo ofrecer una expresión palpable ni siquiera a través de las burdas exposiciones con que la sofistificaron ante las masas. Los comienzos de esta era fueron, sobre todo, ingenuos, pero ya se pudo notar que las directrices que la impulsaban conducían todas a una explicación mecanicista de los fenómenos biológicos.

Fueron los anatómicos los que rompieron la marcha, y a la cabeza de ellos el descriptivo Vesalio, creador de la moderna Anatomía. Siguió una pléyade de mecanicistas, entre los que descuellan el artista Leonardo de Vinci y el fracasado Marco Antonio Severino. Finalmente, a través de las bellas teorías de Cesalpino desembocamos en William Harvey, el descubridor de la circulación de la sangre, que revivió además el aristotelismo epigenético. Se trata, pues, de un islote en la creciente marea mecanicista; es un anatómico y un investigador de la morfología que no se detiene en la estructura, sino que intenta explicar la función. Estudió el embrión del pollo hasta donde

(*) Véase nuestro número de junio 1948, pág. 324.

pudo, sin métodos ópticos; también estudió los embriones de varios mamíferos, como el del corzo, pero la inexistencia o imperfección de dichos medios no le permitieron distinguir el óvulo, y tomó por éste al embrión mismo ya en un estado más avanzado de desarrollo.

Se ha descrito a Harvey como el descubridor del óvulo o huevo fecundado y maduro, pero esto no es cierto. Harvey no llegó a estudiar el óvulo, sino el embrión; la frase *omno vivu mex ovo* no se encuentra literalmente en Harvey, quien, sin embargo, la contiene virtualmente, aunque aplicada de modo estructural a otro estadio del desarrollo ontogénico (el embrión o larva).

Admite la existencia de dos clases de generaciones: la metamorfosis y la epigénesis. Al descubrir que los insectos (mariposas) poseen individuos que aparentemente son de generaciones distintas y de formas también diferentes (huevo, larva, crisálida), admite que sean animales distintos, pero ligados por el proceso de la metamorfosis. En cambio, en la epigénesis el individuo sale del huevo, desarrollándose sus partes conforme a plan y adoptando una forma determinada, no preexistente en aquél.

De la eterna controversia nació, además, un fruto singular para la ciencia biológica. Existen dos caminos en la investigación: el morfológico y el fisiológico. Pues bien: en la investigación de la materia organizada o de las formas vivas (como quiera el lector) es evidente que el camino anatómico es el más realista y sencillo. Es más fácil investigar la estructura de los órganos, de los tejidos y aun de las células que descubrir los procesos íntimos de su función y de su complejo dinamismo. Es por ello por lo que en la historia de la Biología se demuestra que los grandes descubrimientos de la Fisiología han ido precedidos inmediatamente de notables procesos en la Anatomía. Para el apogeo de la Fisiología normal y patológica, iniciado a mediados del siglo XIX, fueron necesarios los pacientes trabajos de los grandes maestros de la escuela anatómica, como Vesalio, Eustaquio y Falopio.

Análogamente, para el descubrimiento de los grandes hechos de la Fisiología de la herencia (que no otra cosa es la Genética), fueron necesarios considerables avances en la Histología de la célula sexual, que tal es la disciplina conocida hoy con el nombre de Citología. Fisiología y Citología han dado ese fruto que señalábamos al comienzo del párrafo anterior: han creado escuela, han fundido la estática y la dinámica de la transmisión hereditaria en una ciencia denominada

Genética, en la cual no puede darse un paso sin estudiar la estructura de la célula en busca de una base física para la herencia; pero inmediatamente pasamos de conocer o suponer esta base a explicarnos su función, es decir, de la estática a la dinámica. O, mejor aún, no nos detenemos en la estática porque pasamos inmediatamente al concepto de que la materia viva es un proceso que reacciona constantemente. He aquí cómo, en el momento oportuno, cuando el avance de los métodos de observación y cuando el experimento animal se ha hecho posible merced al proteccionismo oficial, al ambiente de la época y a una serie de circunstancias sociales que han dado lugar a su enorme difusión, y, consecuentemente, al estudio estadístico, imposible antes por la escasez de datos, ha surgido esta nueva ciencia que, en nuestros días, no se cuida sólo de la investigación hereditaria pura y aplicada, sino que aspira nada menos que a explicarnos por hechos físico-químicos la estructura de la materia viva.

Sólo desde entonces ha sido posible localizar con mayor exactitud las funciones del cuerpo vivo y averiguar las actividades de algunas células especiales. Cuanto sabemos de la Fisiología de la reproducción y del desarrollo pertenece casi totalmente hoy al dominio morfológico. Y la explicación fisiológica sólo se busca después de pacientes observaciones citológicas que han puesto a prueba la paciencia de los más constantes investigadores.

La preformación y la Epigenesis

Pero antes de dar un paso para la explicación del proceso de las modernas teorías y del trabajo de los más recientes investigadores es necesario que desde este momento puntualicemos en términos genéticos lo que de una manera difusa ha sido aludido a lo largo de todo este trabajo. Nos referimos a las opuestas teorías de la *epigénesis* y de la preformación que, profesadas alternativamente por los diversos maestros de la antigüedad y de los tiempos más próximos, han obtenido en nuestros días nombres y categoría de escuelas.

Durante muchos siglos, la *abiogénesis*, *generatio aequivoca*, generación espontánea de los organismos a partir de la Naturaleza inanimada, fué teoría y creencia popular muy extendida; en la Antigüedad y en la Edad Media muchos investigadores admitieron sin repugnancia que incluso organismos superiores tuvieran su origen en el lodo de los pantanos o en las sustancias en putrefacción. Las ranas

nacían en las charcas, las moscas y los ácaros en la carne y en el queso en putrefacción, sin necesidad de una forma viva originaria, sino como resultado de una organización de la materia privada de vida. *Natura creatrix* poseía un *visus formativus*, un cierto poder para engendrar seres vivos.

Era muy difícil en aquella época concebir la verdadera esencia de esa fuerza, y por tal dificultad de representación era grande también la resistencia a vencer para el desarraigo de esa creencia. Eran tiempos de creer en la fascinadora fuerza de los agentes misteriosos, creencia sustentada solamente por sugestionantes palabras y conjuros; se trataba de una especie de adulación a la Naturaleza. No podía comprendérsela, se la temía a veces, pero en compensación se la obsequiaba con el sacrificio de la independencia en la interpretación, torciendo la razón hacia la admisión de tenebrosas fuerzas. Cuando tal creencia era refutada se tenía al polemista como un loco o un enemigo; cuando se demostraba la certeza de su punto de vista, la superstición se refugiaba en otro hecho sugestionante. Redi, por ejemplo, descubrió que las moscas no se originan espontáneamente, sino que proceden de una larva y ésta, a su vez, de un huevo. Desechadas las moscas, se pasó a los infusorios, que durante mucho tiempo se tuvieron como originados en las infusiones orgánicas, a pesar de las objeciones de Spallanzani, que no lograron sacar de su error a muchos investigadores. La última palabra de esta discusión fué pronunciada por Pasteur y Koch en sus célebres experimentos; no se crea que fueron un triunfo fácil para sus autores. Pasteur tuvo que luchar en la Sorbona con profesores aferrados a la teoría de la generación espontánea, que a duras penas y tras pruebas rigurosas se rindieron a la evidencia; actualmente, la generación espontánea carece de actualidad y ha perdido su atracción sobre los biólogos. Pero no se olvide que las luchas pasteurianas tuvieron lugar en el último cuarto del siglo XIX, lo que da idea de la intensidad del trabajo realizado desde entonces, que nos ha apartado en un mundo de la generación de aquellos años.

Frente a ello hay que considerar como notable progreso el dogma de la *Preformación*, dominante durante varios siglos, oscurecido en otros, pero latente siempre como uno de los dos elementos contradictorios que sustentan las dos agrupaciones fundamentalmente opuestas del espíritu humano. Lo hemos visto en los sabios de la antigüedad opuestos a Aristóteles y bullir incorpóreamente en la breve reseña

de biólogos que hemos apuntado. Pero en su época más floreciente, la del comienzo de la Edad Moderna de la Biología, las ideas que sobre la preformación se tenían eran fundamentalmente las mismas que en toda la historia de la Humanidad. Los preformistas creen que los gérmenes que dan origen a los organismos los contienen en todas sus partes, reducidos a una escala microscópica. La estructura no se crea, viene preformada y únicamente el desarrollo la amplía, transportando a mayores escalas las dimensiones, que podrían verse si dispusiéramos de aparatos ópticos adecuados. Spallanzani consideraba a los huevos de las ranas como ranas verdaderas, y afirmaba haber distinguido en el ovario de una rana los renacuajos que iban a nacer en años próximos. Swammerdam creyó haber podido confirmar esta certeza: el huevo, la oruga, la crisálida y el insecto eran estadios de desarrollo del mismo animal.

El siglo XIX tomó a broma durante algún tiempo la idea preformista; es injusto, sin embargo, con ella. Los que así opinan olvidan que pensadores egregios, como Malpighi, Swammendam, Spallanzani, Haller, Leeuwenhoek, Leibnitz, Bonnet, han sido preformistas. No es de reprocharse su conciencia con el espíritu bíblico, ya que las ideas religiosas ejercían considerable influencia en su época. Además, no debe olvidarse que los investigadores preformistas basaban sus teorías en observaciones propias que, atendiendo a su tiempo, pueden considerarse como excelentes.

Bonnet decía que el preformismo (o teoría de la inclusión, ya que consideraba que las sucesivas generaciones estaban ya incluídas estructuralmente en las precedentes) era una de las más grandes victorias de la inteligencia sobre los sentidos, pues la inclusión de cosas infinitamente pequeñas unas dentro de otras dificulta la imaginación, pero no espanta a la razón. La representación imaginativa encontraba dificultades; la razón no hallaba pruebas para negar, al menos, una posibilidad de estudio a la teoría.

La teoría de la inclusión tuvo su quiebra cuando Leeuwenhoek descubrió los espermatozoides, dando origen a la disputa de si el ser preformado lo estaba en el óvulo o en el esperma; en este momento los evolucionistas se dividieron en dos partidos: los ovistas y los animalculistas.

Frente a la preformación, su eterna adversaria, la *Epigénesis*, levanta la bandera del vitalismo como fuerza oculta que anima a la materia y la convierte en formas vivas, diferentes fundamentalmente

de las inanimadas por estar impulsadas por una fuerza especial que rige sus fenómenos. La organización específica de los seres vivos es el gran escollo de las anteriores teorías. Es evidente que la estructura no está preformada, pero que se va formando en el transcurso del desarrollo como obedeciendo a un plan que tiene un fin propio: la obtención del animal en forma adecuada a su momento especial de desarrollo, como elemento de un ciclo que comienza en la generación y termina con la muerte, con el escape de la reproducción como puerta abierta a la inmortalidad. Se trata de considerar al individuo no como a un esquema morfológico estátil que se ha de alcanzar en el ápice de una curva, sino como un proceso vivo animado de una fuerza especial.

Al principio todos los elementos en vías de organización carecen de ella, todo organismo o parte del mismo es iniciado sin organización; pero las distintas partes van formándose unas detrás de otras, van recibiendo vesículas y casos, y cada parte es efecto de la precedente y causa de la que la sigue. Todo ello es debido a un principio característico, *Vis essentialis*, inexplicable y no existente en la naturaleza inorgánica.

¿Cómo se realiza estructuralmente el proceso debido a la *Vis essentialis*? ¿Cuáles son los vectores encargados de desarrollar el plan durante el proceso? Esta es la pregunta que desde hace más de un siglo vienen tratando de explicar diversas escuelas. Brevemente trataremos de describir las distintas opiniones.

La Panspermia, la Pangénesis y el plasma germinal

La teoría de la *Panspermia* encontró en Buffon y en Oken sus defensores más importantes; en ella aparece por primera vez el concepto de unidad vital elemental, genialmente deducido de observaciones biológicas, no obstante insuficientes.

Buffon observó el hecho de que en cualquier parte de un árbol nacen botones que, si son plantados, originan otro árbol; si un pólipo es cortado en trozos, de cada uno se origina otro pólipo. De éstos y de otros fenómenos análogos deduce que plantas y animales son una reunión de innumerables individuos homólogos, pero muy pequeños; un olmo es un conjunto de olmos, y una hidra un conjunto de hidras. La muerte determina la desintegración de estos innumerables individuos elementales. Needham creyó demostrar que los ca-

dáveres, al descomponerse, originan infusorios y bacterias. Los organismos vivos desprenden partículas vivas, como los espermatozoides y los granos de polen (animalculismo), y esta propiedad de perpetuación mediante la secreción de pequeños animáculos que reproducen en el desarrollo el futuro ser es la barrera infranqueable que marca la separación entre la materia orgánica y la inorgánica.

Buffon completa su teoría con la suposición de que los órganos masculinos y femeninos de la reproducción son receptáculos a los cuales envían sus representantes los demás órganos del cuerpo; como el modelo es siempre igual, una especie sólo origina individuos de la misma especie.

Fruto de esta teoría, que contenía muchas representaciones erróneas y aun fantásticas, ha quedado como verdad sancionada el hecho de que los organismos están compuestos por unidades vitales que son expelidas en la generación.

Según la hipótesis de la *Pangénesis*, de Darwin, toda célula vegetal o animal posee capacidad de dividirse; pero, además, segrega corpúsculos vivos pequeñísimos, que Darwin denomina *gémulas*, y cuya producción sobreviene en cualquier estadio del desarrollo de la célula o de la vida del individuo. Darwin llama en su apoyo, para explicar el atavismo, a la posesión de gémulas procedentes de los antepasados. Las gémulas tenían varias propiedades. Una de ellas es la de la nutrición, para poder subsistir. Otra, la de la reproducción (por división). Y, finalmente, la de la circulación por los humores corporales, acumulándose en las células sexuales.

En algunos seres, como, por ejemplo, en los árboles, las gémulas no sólo se acumulan en las células sexuales, sino en determinadas partes del organismo, originando las yemas. Ovulos, espermatozoides y yemas son, por tanto, un extracto de todas las células del cuerpo, pues contienen gémulas proveniente de todas ellas. Por ello, en la formación del nuevo organismo no intervienen sólo las células sexuales, sino todas las del cuerpo, enviando sus representantes a aquéllas.

Las gémulas se convierten en sus células respectivas por una afinidad electiva de la serie ontogénica. El niño no se hace hombre, sino que sus gémulas, desarrollándose lentamente y de manera sucesiva, constituyen las células del adulto. Cada parte engendra su homóloga de la generación siguiente.

Esta teoría ha ejercido influencia considerable, pero sus postulados son insostenibles. La emisión de gémulas en todo tiempo, su transporte por los humores corporales, su afinidad de recombinación, su estado de adormecimiento, su facilidad de reproducción, son tenidos hoy por hechos fantásticos.

La teoría del *plasma germinal* de Weissmann es considerada como una segunda edición mejorada de la pangénesis, ya que suprime la hipótesis del transporte o circulación de las gémulas. Admite, como Darwin, que los representantes de las células en los órganos sexuales son infinidad de gémulas que se reproducen por división, variables en sus propiedades independientemente tanto durante como al final de la ontogenia. Estas gémulas están unidas en el óvulo y en espermatozoide con la misma disposición que las células en el organismo. Designa a cada grupo de gémulas que van a formar más tarde un complejo orgánico de mayor a menor categoría con los nombres de *bióforos*, *determinantes*, *idos* e *idantes*, y a su conjunto con el de *plasma germinal*.

En un principio, Weissmann atribuyó el depósito de gémulas y de sus agrupaciones a toda la célula sexual, pero más tarde concentró su atención sobre la cromatina nuclear, adhiriéndose a la teoría del idioplasma nuclear formulada por Strassburger y Hertwig. Intentó explicar cómo durante el desarrollo de las células embrionarias reciben sus determinantes (gémulas) del plasma germinal, específicamente para cada uno de los tejidos y órganos del adulto. Ello se realiza mediante la división del núcleo, pues en ella se descompone en sus elementos la arquitectura del plasma germinal. Al final del período del desarrollo, de los millones de determinantes asociados en el plasma germinal inicial quedan sólo los de una clase en cada célula y determinan la diferenciación y el trabajo final de ésta.

Las teorías de Weissmann y de Darwin son inconciliables en lo que se refiere a la circulación y transporte de los determinantes o gémulas. Weissmann niega esa circulación y supone que en la distribución de los determinantes a las células del organismo queda un surtido de ellos reservado para las células germinales, cuyo surtido permanece intacto de generación en general. Weissmann introdujo para esta sucesión de células el nombre de *trayectoria germinal*. Para hacer más neta la diferencia entre las células germinales y las somáticas, Weissmann profesa el concepto de inmortalidad, nacido de representaciones religiosas y perteneciente a la metafísica. Mediante la teoría

de Weissmann pudo Virchow lanzar su célebre frase *omnis cellula e cellula*. El cuerpo desciende al concepto de morada de las células sexuales, en donde éstas se forman, nutren, multiplican y maduran. Las variaciones del soma no pueden influir sobre las células germinales. Niega, pues, la herencia de los caracteres adquiridos en cuanto éstos sean mutilaciones, etc., es decir, lesiones que afectan sólo al soma. El lamarckismo es para él un error formidable; admite, en lugar de los postulados lamarckianos, la selección germinal y la omnipotencia de la selección natural.

La *selección germinal* es consecuencia inmediata de la teoría de Weissmann, ya que si el soma, mortal, no puede influenciar a las células sexuales, inmortales, toda variación hereditaria tiene que residir en el germen. La teoría de la mutación, de De Vries, confirmó más tarde este punto de vista, que Timofeeff-Resovsky apoya ahora experimentalmente de manera decisiva.

III

LA EVOLUCION

El evolucionismo

Todas estas teorías, las investigaciones en plantas y animales (el siglo XIX marca el apogeo del experimento) sobre transmisión hereditaria y las que paralelamente se llevan sobre evolución biológica preparan el camino para que en dicho siglo haga explosión una llamativa y espectacular dirección de los estudios sobre la herencia. Hemos dicho en líneas anteriores que la Genética es un fruto singular obtenido en colaboración por la Fisiología, la Anatomía y la Histología. Dejamos deliberadamente a un lado, para tratar ahora de ellas, las teorías de la evolución, centro del interés biológico en el pasado siglo y que no sólo afectaron a áreas científicas biológicas, sino que hicieron incursión en terrenos alejados de estas ciencias y pertenecientes a la Mecánica, a la Astronomía y a todas las ciencias, incluso a la Física y Metafísica. En la cría de animales y plantas, que en el siglo XIX alcanzan una suma perfección, tiene su arranque el moderno movimiento genético.

El hombre ha realizado siempre, aunque de manera instintiva hasta épocas bien recientes, la selección de sus plantas cultivadas y de

sus animales domésticos. Imitaba empíricamente lo que creía observar en la Naturaleza y, como consecuencia de ello, se han obtenido, no sin múltiples fracasos y rectificaciones, tipos de rendimiento muy favorables y homogéneos. Así, la *selección natural* ha sido observada cronológicamente por el hombre antes que éste aplicara por sí mismo la *selección artificial*. Por ello es lógico que procurase la investigación del *modus operandi* de la Naturaleza al realizar su selección; de ella se desprendieron numerosos hechos teóricos.

En general, y prescindiendo de detalles excesivos para este trabajo, se desarrolló, singularmente durante el pasado siglo, un cuerpo de doctrina que, por ser Darwin quien puso el remate a edificios lógicos presentidos, pero hasta él no logrados, se ha denominado *darwinismo*.

No es posible, en efecto, negar una unidad de desarrollo a la ofensiva positivista, iniciada hacia la mitad del siglo XVIII y continuada durante el XIX. Es frase de Radl que hacia esa época ya existía en cierto sentido "una ciencia moderna, esto es, cierto interés de la sociedad hacia el conocimiento de la Naturaleza". Este movimiento positivista, en cuyas filas iniciales figuraron hombres como Lavoisier, Laplace, Coulomb, Linneo, Buffon y Rousseau, siguió la idea directriz leibnitzniana: *Natura non facit saltus*. De este concepto suave de la marcha de los fenómenos en la Naturaleza nació la idea de la evolución.

Como causas principales de este fervor entusiasta que rodeó al evolucionismo deben mencionarse dos grupos principales de hecho:

a) Muchos evolucionistas fervientes, en el ardor del entusiasmo, perdieron todo espíritu crítico, superando con los vuelos de su fantasía las lagunas de los documentos históricos, a pesar de lo cual fabricaron grandiosas genealogías y teorías construídas sobre bases frágiles, creyendo poder dar por demostrada una serie filética que apenas podía justificarse como hipótesis. Así se formaron con ingenuidad y entusiasmo verdaderas leyendas pseudocientíficas que describían la Historia de la vida, desde la amiba hasta el hombre. Después del primer entusiasmo, una crítica serena y objetiva denunció la defectuosa construcción e hizo reconocer las lagunas y dificultades que se oponen a las tentativas de la aplicación práctica de la doctrina evolucionista.

b) La admisión de la herencia de los caracteres adquiridos hizo inclinarse a muchos biólogos hacia un transformismo edificado sobre

la base de la mutabilidad constante de las especies. Esta teoría, heredada de las primeras especulaciones de Lamarck, fué perfeccionada por Darwin añadiéndole el concepto de la lucha por la existencia como motor de la diferenciación de formas nuevas, partiendo de la hipótesis malthusiana. Las investigaciones experimentales en los diversos campos de la Biología han negado la herencia de los caracteres adquiridos; el fenómeno de la adaptación ha demostrado siempre la dificultad de una interpretación puramente mecanicista. La especie revelaba una insospechada estabilidad.

A continuación resumimos el contenido esencial de las diversas escuelas que han sido aplicadas a interpretar el mecanismo de la evolución. De ellas, las cuatro siguientes son las que acusan una personalidad más definida.

Lamarckismo.—Admite como factores fundamentales del evolucionismo (además de una fuerza interna misteriosa no precisada): a) El efecto del uso y desuso de los órganos. b) La influencia de los agentes exteriores (herencia de los caracteres adquiridos).

Darwinismo.—En su forma clásica admite como factores esenciales: a) La lucha por la existencia y la consiguiente selección natural. b) Las pequeñas variaciones individuales (fluctuaciones) hereditarias, que, por lo corriente, son de origen interno, pero que también pueden ser engendradas por el medio ambiente (herencia de los caracteres adquiridos). Los neodarwinistas (Weissmann) niegan que el ambiente pueda determinar variaciones hereditarias y admiten sólo las de origen interno.

Mutacionismo (De Vries).—Se basa en las variaciones a salto (mutaciones), generalmente de gran amplitud, que sobrevienen espontáneamente en el plasma germinal y que se hacen por ello inmediatamente hereditarias. En ciertos períodos de la vida de la especie las mutaciones alcanzan una mayor frecuencia; en los períodos normales la especie es estable.

Ologénesis (Da Rosa).—Esta escuela nació al separarse algunos autores (Naegeli, etc.) del darwinismo puro para explicar la variación como debida únicamente a agentes internos. Da Rosa, y más recientemente Calosi, han expuesto esta teoría con gran número de detalles. La diversidad de las condiciones ambientales puede hacer variar la dirección en que se verifica la evolución. Esta se verificará en las especies por el juego de factores internos que, ejerciéndose al principio de la vida sobre pre-protozoos y pre-protófitos, actuaron sobre

su idioplasma y le obligaron a evolucionar filogénicamente. La originalidad de la escuela ologenética estriba en suponer para el idioplasma primitivo una potencialidad de evolución alrededor de formas o tipos definidos; cuando una de las directrices de dicha potencialidad ha alcanzado su punto de destino, termina el impulso evolutivo de la especie, que queda invariable en el último grado del desarrollo alcanzado. La potencialidad filogénica no sería indefinida, sino que tendería a la fijación de especies capaces cada vez más de sufrir variaciones polimórficas y cada vez más incapaces de ramificarse en especies nuevas.

En resumen: las escuelas surgidas con el transcurso del tiempo se han fijado primero en la variación debida exclusivamente a factores externos (lamarckismo y neolamarckismo); mas rara vez se fijaron en variaciones debidas a agentes externos e internos; finalmente, las más modernas dedican toda su atención a los factores internos e incluso suponen que la evolución estaba preordenada en la materia viva, mientras que los agentes externos tienen un valor totalmente secundario.

La solución de criterio más acertado sólo puede darla la biología experimental; las teorías han sido elaboradas sobre bases conjeturales e iniciales; los datos experimentales son insuficientes actualmente para dar una respuesta definitiva.

La época darwiniana y sus consecuencias son, en efecto, un ejemplo de mentalidad imaginativa que, buscando la entronización de las ideas materialistas, sólo cita paradójicamente escasos ejemplos materiales o experimentales en su apoyo. Para apoyar esta afirmación es necesario que profundicemos más aún en la materia.

Lamarck fundamentó sus teorías evolucionistas en la marcha de la vida hacia límites más amplios, mediante la formación de estructuras nuevas en donde se necesitasen órganos útiles y la desaparición de las innecesarias. Esto equivale al reconocimiento de la supremacía de la gimnástica funcional y a la admisión de la herencia de los caracteres adquiridos, dando al "carácter adquirido" una significación muy distinta a la actual. En este momento históricamente oportuno, la gran mentalidad de Darwin y la poderosa ayuda dialéctica de Haeckel coronaron la obra, y mediante la explicación materialista de los fenómenos naturales se creyó haber conseguido la solución prácticamente de todos los problemas, no sólo biológicos, sino de todos los existentes en cada una de las ramas de la ciencia.

Darwin admitió la selección natural mediante la lucha por la existencia. Dió a este concepto de la lucha por la existencia un matiz que, en comparación con la suave marcha de los fenómenos naturales, resulta un tanto brutal. Por otra parte, en la lucha por la existencia no sobreviven siempre los mejores físicamente hablando. ¿Cómo explicar la supervivencia en esa lucha contra el medio de los seres inferiores, que sobreviven muy corrientemente, mientras que los mejores perecen?

Además, numerosos hechos mencionados por Darwin en apoyo de su teoría no han sido confirmados o se ha probado precisamente el extremo opuesto. La misma especulación fundamental darwiniana, idéntica en la forma, pero distinta en su íntimo significado a la de Leibnitz, *Natura non facit saltus*, no es cierta. De Vries, con el hallazgo experimental, comprobado por Morgan, Timofeeff-Ressovsky y otros numerosísimos investigadores, de *mutaciones* hereditarias bruscas en las especies, ha demostrado precisamente el postulado opuesto. *Natura facit saltus* es en la actualidad un dogma científico.

Los continuadores de Darwin acusan bien la ausencia del carácter de inmutabilidad e indiscutibilidad de la obra darwiniana; muchas de esas continuaciones son realmente imputaciones o rectificaciones a la teoría darwiniana pura. Naegeli y Hertwig, entre otros, han demostrado, por ejemplo, la nula importancia que para la selección natural de la especie representan las pequeñísimas variaciones, tales como la aparición de tres flores azules en una población de diez mil blancas o el alargamiento de una décima de milímetro en el cuello de la jirafa. Por otra parte, muchos caracteres selectivo, beneficiosos según Darwin, no han demostrado precisamente esta acción benéfica, sino todo lo contrario.

Sin embargo, el darwinismo se abrió camino, no sólo dentro de la Biología pura, sino en otras muchas ciencias. La Filosofía fué una de las más afectadas; las ideas evolucionistas darwinianas fueron adaptadas a las abstracciones filosóficas más profundas, e infinidad de problemas fueron diligentemente solucionados de acuerdo con ellas. Las soluciones de Spencer, uno de los filósofos darwinistas, merecen ser conocidas por lo triviales, aunque en su tiempo alcanzaron gran éxito. Radl dice con respecto a esto: "Todo era contestado; para cada pregunta había una contestación explicada siempre por factores mecánicos, físicos o químicos. Y en seguida inventa y no deduce las respuestas."

De conformidad con esta aplicación del darwinismo a la Filosofía hay que reconocer el mismo proceso en la literatura, en la sociología y en casi todas las ramas del saber humano. Durante medio siglo se equiparó a la Naturaleza como una máquina gigantesca. Hay que convenir, con von Huexküll, que esta ingenua embriaguez ha pasado y que nos encontramos en un momento crítico para la Biología, que prometió con Darwin más de lo que podía ofrecer.

Hemos hablado antes de reacción contraria actual frente a las teorías de la evolución. Este concepto merece no sólo una explicación sustancial de su verdadero significado, sino una discusión de los problemas que abarca. La desconfianza y el escepticismo que se despertaron contra la teoría evolucionista determinaron una verdadera crisis en la misma; pero la Genética actual no puede permanecer indiferente, sin tomar una posición provisional frente al problema que ha apasionado a varias generaciones de biólogos. Aun no se puede concretar si la Genética puede o no encontrar una explicación, una rectificación o una impugnación definitiva a la evolución; se trata probablemente de un cambio de rumbos y también de conceptos, pero no, desgraciadamente, de una última palabra.

No es posible negar el inmenso valor histórico del evolucionismo, que ha sido un portentoso catalizador de la investigación, renovando el espíritu de la ciencia morfológica y de otras muchas ramas de la Biología; hasta tal punto es cierto esto, que el inmenso caudal de datos recogidos por la Anatomía comparada, la Embriología, la Paleontología, la Sistemática, la Biogeografía, han determinado la creación de conceptos y directrices generales que han constituido el cuerpo doctrinal de la moderna Biología. Nuevas disciplinas, como la Genética, han cristalizado definitivamente gracias a este movimiento, y no es posible olvidar ni negar el rico patrimonio que la Biología actual ha heredado, más o menos directamente, del movimiento evolucionista.

Pero si esto es verdadero en cuanto se refiere al valor histórico del evolucionismo, muy distinto es lo que se refiere a los resultados de la teoría en la busca de los fundamentos y el fin de la vida; a la segura decisión de los primeros tiempos entusiastas ha seguido un período de duda y escepticismo. Probablemente ello es debido a la falta de adopción de un criterio que es preciso abrazar desde ahora.

El cambio de conceptos a que nos referimos no deberá confundir a la evolución como *hecho* (aceptado por todos) con la teoría de la evolución como *mecanismo*. Dicho de otro modo, la teoría evolucionista

nista, el transformismo, el evolucionismo son los que suscitan la duda. La evolución es un hecho que nadie, ni la Genética actual, puede negar. Son las mejores palabras publicadas a este respecto las de Caullery, como epígrafe a su libro *Le problème de l'Evolution*, y que cita Montalenti en una reciente obra: "Le fait de l'évolution s'impose; seul son mécanisme demeure incertain."

Con Montalenti, que recientemente ha sintetizado los conocimientos actuales de un modo conciso y bello, creemos, también, que la evolución se impone como hecho. No debemos discutir aquí la numerosa serie de hechos relacionados con diversas ciencias auxiliares que hablan en favor de la evolución. Los opositores objetan que todas son pruebas iniciales, ninguna testimonio cierto. Pero todas esas pruebas convergen hacia una, única demostración, y ésta no podría obtenerse más que por Aquel que hubiera asistido a todo el proceso, cosa que a nosotros no nos es dado. Pero sin entrar en el campo harto discutido de las pruebas de la evolución, podemos decir que ésta es la única explicación racional de la sucesión de la flora y de la fauna en las eras geológicas, de la afinidad morfológica entre los organismos, de la constitución actual del mundo viviente. Y que, aunque se admita la evolución, siempre es compatible con el reconocimiento de que las leyes naturales que han determinado tal evolución han emanado de una Mente suprema que dispuso la admirable estructura de las formas vivientes primitivas y que preveía en ellas la composición de las formas actuales.

Modernas perspectivas sobre evolución

Según la teoría darwinista, la selección en la Naturaleza se realiza implacablemente como resultado de la desigualdad que existe entre los seres vivos; éstos poseen, según sus caracteres individuales, una conveniencia mayor o menor para la perpetuación de la especie, determinada por el vigor que despliegan en la lucha que por la existencia tienen que mantener de acuerdo con las ideas de Malthus. La selección natural es el resultado, por tanto, de esta lucha; la victoria del fuerte sobre el débil es universal, y constituye una de las facetas de la evolución de los seres vivos hacia formas más adaptadas a las condiciones del medio natural.

Obsérvese que hemos hablado de unas formas adaptadas y de un medio natural. En la actualidad ha de sustituirse el concepto de la *adaptación de las formas* por el de *adaptación de la especie*.

Educadas las recientes generaciones científicas en la escuela darwinista o en las consecuencias de la misma, se les habla de "formas más adaptadas" en lugar de "adaptación de la especie". La primera locución equivale a adoptar en todo su vigor la teoría lamarckiana de la evolución de las formas vivas, transformándose en otras más perfectas y adecuadas al medio, aceptado y desarrollada por Darwin. El materialismo, que invadió, como antes decíamos, todos los campos de la actividad humana, creó un campo propicio al desarrollo de las ideas evolucionistas, sin reparar en lo grosero de los métodos que suponía para la Naturaleza el aceptar los saltos biológicos de las especies al adaptarse. La tendencia actual es suponer que quien lucha no son los individuos de una especie, unos contra otros o contra individuos de otras especies, sino precisamente esas especies mediante sus individuos integrantes. La especie, por tanto, es una unidad de vida, un todo orgánico conforme a plan y a fin, un organismo vivo cuyos órganos son los individuos, a la vez medio de subsistencia y de reproducción.

La especie se compone de innumerables individuos, desiguales entre sí, como diferentes pueden ser dentro del margen de variación que soporta el patrón específico. Estas diferencias individuales establecen precisamente una gama de recursos defensivos que la especie opone a la gama de agentes ofensivos diversos que le presenta el medio. Von Huexküll se sirve del ejemplo de una población de paramecios en un aguazal. Para aprovechar el contenido nutritivo de un aguazal, la *especie* paramecio (ser vivo) necesita disponer de individuos grandes, pequeños, que soporten bien el calor o el frío, que se dividan lenta o rápidamente, etc., es decir, que respondan a las diferentes condiciones que el medio puede oponerla, para que al variar estas condiciones resistan, al menos, los paramecios adaptados a ellas, cuya supervivencia permite la supervivencia de la especie.

Según esto, la especie no es una suma aritmética de individuos semejantes entre sí por tales o cuales caracteres; es un organismo vivo, conforme a plan, cuyos órganos son los individuos. Las colonias de abejas y hormigas nos suministran un ejemplo exacto y conocido. Pero todas las especies, aunque sus individuos no estén tan diferenciados como en aquellos insectos, se componen de seres diferentes, prestos a

sacrificarse unos y a resistir otros según les sean adversas o favorables las condiciones del medio. No hay que olvidar que cada individuo es un vector del patrimonio genético de la especie, que es lo que a ésta le interesa salvar; así sacrifica la especie a numerosos individuos en esta nueva concepción de la lucha por la existencia, que no es tal lucha, sino una continua adaptación hecha posible por delicadísimos y suaves mecanismos, en contraposición a los bruscos artificios darwinianos, ideados paradójicamente en nombre del postulado *Natura non facit saltus*.

También hemos hablado del *medio natural*. Queremos circunscribir esta locución al medio individual propio de cada ser, no al medio cósmico general, compuesto de la serie de agentes y fenómenos en que se desenvuelve la totalidad de la vida; el medio ambiente de cada ser es solamente aquel con el que toma contacto por medio de los órganos de sus sentidos (mundo efectórico) y aquel que actúa sobre él directamente por medio de los agentes ambientales (mundo circundante). Los demás componentes del medio no afectan al individuo en cuanto no pueda percibirlos. Estas son las conclusiones de Hans Driesch, que toman vigorosamente estado de teoría a través de sus obras y de las de von Huexküll.

Este concepto implica la creencia de que cada animal está perfectamente acomodado a su mundo circundante. El mar es el mundo perfecto para la ballena, como el aire lo es para el águila y la gota de agua para la amiba. Todos están adaptados: el animal y su mundo. Y nada que no sea un agente percibible de su mundo circundante interesa al animal ni modifica sus reacciones biológicas.

WEST: *Estabilidad de las soluciones de adrenalina*. "Quart. J. Pharm.", 256, 1946.

Las conclusiones a que llega su autor son:

Las soluciones de clorhidrato de adrenalina (1 por 1.000), con 0,1 por 100 de metabisulfito sódico, pueden ser almacenadas, sin pérdida sensible de su actividad, durante dieciocho meses, si la temperatura no excede de 19° y se guardan en la oscuridad.

Las soluciones de tartrato de adrenalina (1 por 1.000), con 0,9 por 100 de cloruro sódico y 0,1 por 100 de metabisulfito sódico, tampoco pierden sensiblemente su actividad cuando se conservan en recipientes de cristal cerrados a 19° y en la oscuridad.