

rácter común de suponer que todas las partes del cuerpo envían á los órganos de la generación partículas que representan las partes de donde provienen: estas partículas reuniéndose forman el embrión. Esta doctrina se encuentra en los escritos hipocráticos, trasformada de diversos modos (por Buffon, R. Owen, etc.), y ha encontrado su última expresión en la *pangénesis* de Darwin.

La teoría de los movimientos transmitidos, que también se ha llamado dinámica, comienza en Aristóteles y pasa por Harvey, para terminar en Hæckel; una transmisión de fuerza, debida principalmente á la intervención del varón en la fecundación, es la causa eficiente del desarrollo individual. La *perigénesis de los plastídulos* de Hæckel es la forma más reciente de esta doctrina.

La hipótesis de Darwin, y después la de Hæckel (1876), han gozado algún tiempo del favor, para ceder el sitio á la hipótesis reinante, la de la *continuidad del plasma germinativo* de Weismann. Sus diferencias resaltarán suficientemente de la exposición que sigue:

I. — Para comprender bien la *pangénesis* de Darwin, hay que recordar primeramente que la fisiología actual considera todo cuerpo vivo, á pesar de su unidad, como un agregado de células prodigiosamente numerosas, cada una con su vida propia, y que poseen las propiedades fundamentales de la vida: la nutrición, mediante la cual asimilan y desasimilan continuamente; la evolución, que los hace adquirir un volumen más considerable, y complicarse en partes más perfectas y más numerosas; la reproducción, en virtud de la cual cada célula puede producir otra ú otras varias.

Fijado esto, para explicar el poder de reproducción y, en general, la transmisión hereditaria en todos los seres vivos, Darwin ha propuesto la hipótesis provisional de la *pangénesis*, «que implica que, en el orga-

nismo entero, cada uno de los átomos ó unidades que le componen se reproduce por sí mismo».

Se admite casi universalmente, dice, que las células, al propagarse por división espontánea ó proliferación, conservan la misma naturaleza y se convierten posteriormente en diferentes sustancias y tejidos del cuerpo. Al lado de este modo de multiplicación, supongo que las células, antes de su conversión en materiales formados y completamente pasivos, emiten pequeños granos ó átomos que circulan libremente en todo el sistema, y cuando reciben una nutrición suficiente, se desarrollan ulteriormente en células semejantes á aquellas de las cuales se derivan. Llamaremos gémulas á estos granos. Suponemos que se transmiten por los padres á sus descendientes, se desarrollan casi siempre en la generación que sigue inmediatamente; pero pueden transmitirse durante muchas generaciones en un estado durmiente y desarrollarse más tarde. Se supone que las gémulas son emitidas por cada célula ó unidad, no sólo durante el estado adulto, sino durante todos los estados del desarrollo. Por último, las gémulas tienen unas por otras una afinidad mutua, de donde resulta su agregación en yemas y en elementos sexuales. De modo que, hablando estrictamente, no son los elementos reproductores ni las yemas los que engendran los nuevos organismos, sino las células ó unidades del cuerpo entero (1).

Como cada unidad emite gémulas, y éstas están todas, por hipótesis, contenidas en cada óvulo y en cada espermatozoide (en cada semilla y en cada grano de polen para las plantas), resulta que su número y su tenacidad deben ser infinitos. Pero se hará observar que ninguna objeción sólida puede fundarse en la extraordinaria pequeñez de estas gémulas, siendo puramente relativas nuestras ideas de grandeza y pequeñez. Si se

(1) Darwin, *De la variation, etc.*, t. II, cap. XVII.

observa que la ascáride puede producir poco más ó menos 64.000.000 de huevos, y una sola orquídea casi tantos millones de semillas, que las partículas orgánicas emitidas por los animales olorosos, y que las moléculas contagiosas de ciertas enfermedades deben ser de una excesiva tenuidad, la objeción no parecerá de mucho peso.

Así, «hay que considerar cada sér vivo como un microcosmos, un pequeño universo compuesto de una multitud de organismos aptos para reproducirse por sí mismos, de una pequeñez inconcebible y tan numerosos como las estrellas del firmamento».

Esta hipótesis permite á Darwin explicar un gran número de fenómenos muy diferentes en apariencia, pero que la fisiología considera como idénticos en el fondo. Tales son la gemiparidad ó reproducción por yemas, la fisiparidad, en que el sér se reproduce por división espontánea ó artificial, la generación sexual, las generaciones alternantes, el desarrollo del embrión, la separación de los tejidos, el crecimiento de nuevos miembros que reemplazan á los miembros perdidos, como ocurre con el cangrejo, la salamandra, la babosa; en una palabra, todos los modos de reproducción, cualesquiera que sean, todos los modos y variedades de la herencia.

Hemos visto que hay lugar de distinguir los caracteres desarrollados de los caracteres simplemente transmitidos; la transmisión puede verificarse sin el desarrollo, como lo prueban los hechos extraordinariamente numerosos de atavismo, de salto atrás, bajo forma directa ó colateral. Este fenómeno se explica muy bien en la hipótesis de Darwin. El hecho frecuente de que un abuelo trasmite á su nieto, por su hija, caracteres que ésta no tiene ó no puede tener, sólo puede comprenderse admitiendo que permanecen en la hija en estado latente, es decir, para dar una base fisiológica á esta idea, que hay gémulas transmitidas en la segunda gene-

ración y conservadas por ella, pero que no se desarrollan hasta la tercera.

Darwin explica también cómo se puede heredar ciertas modificaciones en los hábitos corporales ó mentales. Según nuestro modo de ver, solo tenemos que suponer que ciertas células acaban por modificarse, lo mismo en su estructura que en sus funciones, y que emiten entonces gémulas igualmente modificadas..... Cuando un atributo psíquico, un hábito mental ó la locura son hereditarios, admitiremos que ha habido realmente transmisión de alguna modificación efectiva, lo cual, según nuestra hipótesis, implicaría que ciertas gémulas derivadas de células nerviosas modificadas, se transmiten á la descendencia. «No extrañará que estos hábitos sólo se fijen á la larga, si se observa que el organismo debe colocarse en condiciones nuevas el tiempo suficiente para que éstas obren sobre él, modifiquen sus células y hagan posible la transmisión de un número cada vez mayor de gémulas modificadas (1).»

En todo lo que precede, sólo se ha razonado sobre datos fisiológicos. Pero sabemos que en la cuestión de la herencia, la antítesis de lo psicológico y de lo fisiológico es una simple diferencia de punto de vista. Estas células y estas gémulas no son materia bruta, inanimada; en ellas hay fuerza, vida, tendencia; hemos visto que es tan difícil concebir lo material sin lo espiritual como lo espiritual sin lo material. Por consiguiente, la hipótesis se aplica tanto á la herencia mental como á la orgánica, y si vale para una vale para otra. Nótese, en efecto, cómo parecen corresponderse ambos órdenes de fenómenos.

En el orden fisiológico, en su grado inferior, y como elemento irreductible, la célula ó unidad fisiológica: cada una de ellas tiene vida propia. Del *consensus* de estas vidas innumerables resulta la vida general del

(1) Darwin *Ibid.*, p. 425.

sér, cuya unidad nos aparece así como una resultante, una armonía. Esta armonía, á medida que se asciende en la escala de los organismos, tiende cada vez más á la unidad perfecta, sin alcanzar nunca este ideal.

En el orden psicológico, en su grado inferior y como elemento irreductible ó unidad psicológica, la fuerza tal como existe en toda célula, ó al menos la neurilidad tal como existe en toda célula nerviosa. Del *consensus* de todas estas acciones psíquicas, infinitamente pequeñas, centralizadas en los ganglios y más tarde en el encéfalo, resulta la vida psicológica, que, á medida que se asciende en la escala de los seres, pasa de la forma simultánea á la sucesiva—condición de la conciencia—y tiende cada vez más á la unidad perfecta, la persona, el yo, sin llegar á ella de una manera absoluta.

Así, pues, es completo el paralelismo entre estos dos órdenes de hechos que, en el fondo, no son más que uno; y por consiguiente, se comprende, se entrevee al menos, cómo ambos órdenes de la herencia pueden derivarse de una misma causa.

M. Galton, que, además de su libro *Hereditary Genius*, ha consagrado muchas memorias al estudio teórico de la herencia, al aceptar la pangenesis ha creído deber completarla y modificarla con su hipótesis de las «estirpes». Designa con este nombre la suma de gérmenes ó gémulas que se encuentran en el huevo recién fecundado. La estirpe contiene gérmenes mucho más varios y numerosos que las unidades orgánicas del cuerpo que va á salir de ella. Por consiguiente, el número de gérmenes que llegan á desarrollarse es relativamente bastante pequeño. Pero los gérmenes que no se desarrollan conservan su vitalidad; se propagan, aun quedando en estado latente, y contribuyen á formar las estirpes de los vástagos. Sostiene que la parte desarrollada de la estirpe es casi estéril y que los elementos sexuales provienen de la parte que queda sin

desarrollar. Cree poder explicar de este modo cómo las modificaciones adquiridas son intrasmisibles, cómo cualidades notables del padre y de la madre faltan con frecuencia en los hijos; cómo, por último, ciertas enfermedades saltan una ó varias generaciones (1).

Antes de que Darwin expusiese su teoría de la pangenesis, M. Herbert Spencer, en sus *Principes de biologie*, había propuesto su hipótesis de las «unidades fisiológicas», á la cual refiere los fenómenos de génesis, de herencia y de variación. Esta teoría ha recibido el nombre de *polarigenesis*. «Una planta ó un animal de una especie cualquiera se compone de unidades especiales, en cada una de las cuales reside una aptitud intrínseca para agregarse en la forma de aquella especie... Parece difícil concebir que esto pueda ser así, pero vemos que lo es. Los grupos de unidades tomados de un organismo poseen la facultad de reordenarse, lo cual nos obliga á reconocer que la tendencia á adoptar la forma específica es inherente á todas las partes del organismo... No existe nombre adecuado para esta propiedad. Si aceptamos la palabra polaridad como nombre de la fuerza por la cual se agregan las unidades orgánicas en una forma que les es particular, podemos aplicar la palabra á la fuerza análoga manifestada por unidades orgánicas... La polaridad, aplicada á los átomos, no es más que una palabra para designar una cosa de que no sabemos nada... Si nos limitamos á sustituir la palabra polaridad á la expresión complicada: «la propiedad que poseen ciertas unidades de disponerse en una forma especial», podemos, sin admitir nada que no esté probado, servirnos del término polaridad de las unidades orgánicas para significar la causa próxima de la aptitud de los organismos para reproducir las partes que han perdido.

No pudiendo poseer esta polaridad, según el autor,

(1) Véase, especialmente, *Proceedings of the Royal Institution*, Abril de 1877.

ni las unidades químicas, ni las morfológicas, «debemos creer que la poseen ciertas unidades intermedias, que llamaremos fisiológicas».

«La hipótesis hacia la que nos conduce ese conjunto de hechos, es que las células espermáticas y las germinales no son, en el fondo, más que vehículos que llevan pequeños grupos de unidades fisiológicas en un estado conveniente para obedecer á su tendencia á la disposición de estructura de su especie propia.....

»Debemos concluir que la semejanza de un organismo con uno ú otro de sus padres es el resultado de tendencias especiales de las unidades fisiológicas derivadas de aquel padre. En el germen fecundado existen grupos de unidades fisiológicas, ligeramente diferentes en su estructura. Estas unidades tan poco diferentes se multiplican separadamente, á expensas de la sustancia nutritiva suministrada al germen que se desarrolla, modelando cada especie su sustancia nutritiva conforme á su propio tipo. Durante todo el tiempo de la evolución, las dos especies de unidades se parecen principalmente, por su polaridad y por la forma en que tienden á constituirse; sólo que, como tienen también diferencias secundarias, trabajan al unísono para producir un organismo en la especie de que se derivan, pero trabajan en oposición una con otra para producir ejemplares de los organismos padres, de donde salen respectivamente. Resulta, en definitiva, un organismo en que se encuentran mezclados los rasgos de una unidad con los de la otra (1).»

II. — La hipótesis de Hæckel, conocida con el nombre de *perigenesia de las plastídulas*, consiste en una explicación esencialmente dinámica de la herencia. Claro es que la hipótesis de Darwin, y más aún la de Spencer, no se reducen á una explicación puramente

(1) *Principes de biologie*, trad. Cazelles, I.

anatómica; pero han dado mucha menos importancia que Hæckel á las propiedades dinámicas de la materia viva.

La comparación tan á menudo establecida entre un organismo y un Estado no es, dice Hæckel, una analogía vaga y lejana; responde á la realidad. Las células son verdaderos ciudadanos de un Estado, y podemos considerar el cuerpo del animal, con su fuerte centralización, como una monarquía celular; el organismo vegetal, más débilmente centralizado, como una república celular. La célula no es, sin embargo, el organismo elemental más sencillo. Por bajo de ella está el citodo, masa de sustancia albuminóidea, sin núcleo y sin cubierta. Células y citodos: tales son las «unidades vitales». La materia viva de las móneras y otros citodos es llamada por Van Beneden y Hæckel el *plason*; es la sustancia plástica primordial, de que sólo es una diferenciación el protoplasma. El *plason* se resuelve en moléculas que no son resolubles en moléculas más pequeñas, sino que constituyen el último término de la división: son las plastídulas. En la naturaleza de las plastídulas es donde hay que buscar la explicación de la herencia en todas sus formas.

Para Hæckel, cada átomo posee una cierta cantidad de fuerza; está «animado». El átomo tiene un «alma»; es decir, que ofrece fenómenos de placer y de disgusto, deseo y aversión, atracción y repulsión. Estando dotado todo átomo de sensación y de voluntad, estas dos propiedades no pueden ser consideradas como exclusivas de los organismos, y es necesario buscar lo que distingue á las plastídulas de las demás moléculas, y constituye así la esencia propia de la vida.

«De estas propiedades, la más importante nos parece que es la capacidad para la reproducción ó la memoria que existe en todo proceso evolutivo, y particularmente en la reproducción de los organismos. Todas las plastídulas poseen memoria; esta aptitud falta en

las demás moléculas.» Para Hæckel, pues, la memoria no es privativa solamente de la materia organizada; se la concede á toda materia viva. Esta memoria de las plastídulas explica la herencia. Hæckel, en efecto, atribuye á cada una de ellas un movimiento ondulatorio, rítmico. «Por el acto creador, cierta cantidad del protoplasma ó de la materia albuminóidea de los padres se trasmite al hijo, y con ese protoplasma un modo individual, especial, del movimiento molecular. Estos movimientos moleculares son los que suscitan los fenómenos vitales y constituyen su verdadera causa. Así hay un movimiento plastidular primitivo, transmitido por la célula madre y conservado. La acción de las circunstancias exteriores, de que resultan la adaptación y la variabilidad, produce una modificación en este movimiento molecular. De donde Hæckel concluye que «la herencia es la memoria de las plastídulas», ó «la transmisión del movimiento de las plastídulas», y que la adaptación consiste en los movimientos adquiridos.

Se vanagloria de haber dado con esto una explicación monista y mecánica de la herencia: monista, puesto que están reunidas en sus plastídulas las propiedades ordinarias de la materia, de la vida y de la conciencia; mecánica, en cuanto su hipótesis se apoya en el principio de la comunicación del movimiento (1).

III. Más recientemente, Weismann ha propuesto una nueva é importante teoría de la herencia, con el nombre de *continuidad del plasma germinativo* (2). Ninguna hipótesis afirma más enérgicamente el carácter invariable é indeleble de la transmisión hereditaria. Se apoya en las investigaciones de diversos embriólogos contemporáneos, especialmente de E. Van Beneden,

(1) *Périgenèse des plastidules*, en la *Psych. cell.*, trad. Loury, *Histoire de la création naturelle*, p. 142-167.

(2) Weismann, *Die Continuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung*. Jena, 1885.

que han mostrado que la fecundación consiste en la fusión del núcleo macho con el núcleo hembra, que no es más que una copulación de núcleos, en la cual no toma parte alguna el cuerpo de la célula. En esos núcleos está contenido el plasma germinativo. Pero cuando se produce un nuevo sér, sólo se emplea una parte de ese plasma; el resto forma una reserva, que sirve para constituir la célula germinal de la nueva generación: en otros términos, el plasma contenido en la célula germinal no participa *en totalidad*, en la reproducción del nuevo organismo; una porción está destinada á la conservación de la especie y depositada, desde un principio, en los futuros órganos sexuales. El autor representa la continuidad de este plasma germinativo en forma de una larga raíz, de la cual salen de trecho en trecho vástagos que representan los individuos de las generaciones sucesivas. «Cada uno de los dos núcleos que se reúnen en la fecundación, dice Weismann, debe contener el plasma germinativo nuclear de ambos padres, autores de esa generación; este último contiene á su vez el plasma nuclear de las células germinales de los abuelos y de los bisabuelos. El plasma nuclear de las distintas generaciones existe en cantidad tanto menor cuanto más lejana está la generación misma. En tanto que el plasma germinativo del padre ó de la madre constituye la mitad del núcleo de la célula-germen del hijo, el plasma germinativo del abuelo sólo constituye la cuarta parte, y el de la décima generación anterior $\frac{1}{1024}$.

El último puede muy bien, sin embargo, reaparecer al formarse el nuevo sér. Los fenómenos de la regresión muestran que el plasma germinativo de los antepasados puede aún al cabo de mil generaciones afirmar su persistencia, manifestándose en caracteres perdidos durante mucho tiempo. Así, pues, si no estamos en condiciones de explicar por qué proceso se produce esta regresión, sabemos por lo menos que la cosa es posible. La pequenísima parte del plasma germinativo específico,

que contiene tendencias determinadas, las hace predominar cuando su nutrición está más favorecida que la de las demás especies de plasmas contenidos en el núcleo.»

No obstante, si esta hipótesis explica la continuidad hereditaria, la cuasi identidad de ascendientes y descendientes, no explica la herencia de los caracteres adquiridos: hasta la contradice, cosa sorprendente en un darwinista tan celoso como Weismann. El autor ha procurado, sin embargo, armonizar su hipótesis con la de la transformación de las especies. Admite que durante la vida, los influjos exteriores pueden modificar directamente el plasma germinal. Hay que notar también que esta transmisión de una materia invariable á través de las generaciones, parece realizar aquel ideal de la herencia de que hemos hablado más arriba, la uniformidad absoluta. ¿Cómo explicar entonces las diferencias individuales? Weismann encuentra la causa de estas en la reproducción sexual, que poniendo en presencia dos individuos diferentes, hace posible la producción de las variedades hereditarias (1).

III

Esta exposición de las hipótesis contemporáneas, ninguna de las cuales ha logrado imponerse hasta ahora, demuestra, como se ha dicho antes, que no es actualmente posible ninguna explicación científica de la herencia. Para nosotros se saca de ella un solo punto de una gran importancia filosófica: la herencia es una de las manifestaciones más estables del determinismo. En el dominio de la vida, jamás ha tomado la continuidad una forma más palpable.

Hemos mostrado tantas veces la tenacidad implacable de la transmisión hereditaria, que sería supérfluo

(1) Para más detalles sobre la teoría de Weismann, véase el Prefacio.

insistir en ella; pero aquí la tomamos en su fuente; ¿y qué vemos?

La herencia es la identidad, la identidad parcial de los materiales que constituyen el organismo de los padres y el del hijo. El óvulo nace á expensas del epitelio del ovario, es decir, de uno de los tejidos menos elevados de la organización. Nada presagia en su génesis su elevado destino, y, en efecto, por cada óvulo fecundado cien mil perecen (1).

Los espermatozoos nacen también del tejido epitelial y corren la misma suerte que el elemento hembra. Desde el momento en que se conjugan estas dos partes minúsculas del cuerpo de los dos padres, todo lo que sigue está ordenado por el determinismo más invariable: desaparición de la vesícula germinal, retracción del vitelo, segmentación en dos, cuatro, ocho, dieciseis glóbulos vitelinos, formación del blastoderma, división en dos y más tarde en tres hojas, etc. En esta sucesión de estados que no tenemos para que enumerar, cada momento ordena rigurosamente al que le sigue; es una lógica en acción; la desviación más ligera trae consigo una monstruosidad, y este proceso de diferenciación continúa sin descanso, yendo de lo más á lo menos, y no tomando del exterior más que materiales nutritivos. Por división de las células—que tal es su modo ordinario de multiplicación—se forman los tejidos, los órganos, el cuerpo. Nace el niño. Nada ha interrumpido un solo instante la continuidad; su individualidad física y mental está ya determinada. Aparte las variaciones que las circunstancias puedan producir, va á continuar el mismo desarrollo lógico, fatal, trayendo, como hemos visto, en épocas determinadas, una enfermedad, un desorden del espíritu, la locura ó el suicidio: y el sér así formado lleva en sí la posibilidad de muchos otros, semejantes á él ó á sus antepasados, parcial ó

(1) Se ha calculado que desde los diez y ocho á los veinte años, el número de óvulos en cada mujer es de 700.000 próximamente.