

obscura que la causa de la gradación sucesiva del organismo, tenida por Lamarck como inexplicable, y en último término vienen las dos á ser en esencia una misma cosa; al paso que con la adaptación de Lamarck, debida á la acción de las influencias exteriores, queda reducido el principio de la selección de Darwin á una influencia limitada al deslinde previo de las especies mediante la desaparición de las formas intermedias en los dos reinos. Según Nageli, las condiciones mecánicas de la producción de las formas residen en el perfeccionamiento (progresión) y en la adaptación, al paso que la competencia y consiguiente desaparición, ó sea el darwinismo propiamente dicho, es sólo la condición mecánica para producir vacíos en los dos reinos orgánicos. Según esta manera de ver, no sólo se negaría á la selección su influencia en la formación de nuevas especies y variedades á expensas de especies existentes de más antiguo, sino que se renunciaría á la explicación de la utilidad orgánica y de las innumerables reciprocidades útiles de los organismos.

TEORÍA DE WEISMANN DE LA CONTINUIDAD DEL PLASMA GERMINAL
Y DE SUS VARIACIONES COMO CAUSA DE VARIABILIDAD (1)

La convicción de que las condiciones fundamentales de la transmutación han de buscarse en el interior del organismo y en la estructura molecular del protoplasma, ha dado ocasión á que se formule otra teoría digna de atención, que en realidad ofrece varios puntos de contacto con la de Nageli, pero difiere de ella en circunstancias esencialísimas y especialmente en que mantiene enhiesta la acción poderosa de la selección y con ella la noción de utilidad en el sentido darwiniano. En cambio pone Weismann en tela de juicio, y en esto se separa esencialmente de Darwin, la herencia de los caracteres adquiridos. Esta negación trae consigo la necesidad de buscar otras causas á la variabilidad, haciéndola derivar de causas internas y reservando á la selección toda su importancia en general.

(1) A. Weismann: *Ueber die Vererbung*, Jena, 1883; el mismo: *Ueber die Continuitat des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung*, Jena, 1885; el mismo: *Die Bedeutung der sexuellen Fortpflanzung für die Selectionstheorie*, Jena, 1886.

Partiendo de este punto de vista llegó Weismann á las dos hipótesis sobre la continuidad del plasma germinativo y sobre la importancia de la reproducción sexual.

Eminentes fisiólogos habían ya enunciado la idea de que la transmisión hereditaria de los caracteres adquiridos durante la vida del individuo era una hipótesis indemostrable é insostenible. La dificultad, diremos mejor, la imposibilidad de explicar mecánicamente la transmisión de las variaciones causadas por las influencias exteriores en la vida del individuo al plasma germinativo de los órganos sexuales, dificultad no superada por Darwin con la *pangénesis*, fué para muchos motivo suficiente para poner en duda la herencia de los caracteres adquiridos. Suprimida esta hipótesis, no sólo pierde de su actual importancia la adaptación directa en el sentido de Lamarck, sino que el alcance de la selección queda limitado al supuesto de que sólo utiliza *las modificaciones útiles que están de antemano potencialmente contenidas en el plasma germinativo*. La selección ejecuta su trabajo, no con las cualidades del organismo adulto «sino con los rudimentos de cualidades útiles albergados en la célula germinativa.» Todas las particularidades que durante su vida ha adquirido el individuo, ya por el uso exagerado ó deficiente, ya por el ejercicio habitual, ya más pasivamente por la acción de las circunstancias exteriores, todas ellas las pierde con su muerte y no intervienen ulteriormente en la vida de la especie. Únicamente lo que tiene su causa en la cualidad de la substancia germinativa y existía en estado de rudimento en ella, es lo que se transmite á los descendientes y puede inferir una variación permanente en las sucesivas generaciones. La preferencia que se decide en la lucha por la existencia entre individuos de constitución desigualmente ventajosa, está reservada al que en sus células sexuales contiene los rudimentos del descendiente más aventajado, y la selección trabaja, estrictamente hablando, sólo con los rudimentos germinales, cuya herencia sólo es comprensible en el supuesto de que el substrato del plasma germinativo se mantiene en no interrumpida continuidad en toda la cadena de las sucesivas generaciones. *La continuidad del plasma germinal* es, por tanto, la hipótesis necesaria de la teoría de Weismann y la continuidad directa, en el sentido de que una parte del plasma germinativo contenido

en la ovicélula paterna no se emplea en la formación del individuo hijo, sino que queda en *reserva* para formar las células germinativas del mismo hijo. La formación de la nueva generación de células germinativas aparece, por consiguiente, como un fenómeno del crecimiento y de la asimilación, mediante el cual el *mínimum* del plasma germinal llegado al organismo del descendiente, se convierte en materia y se desarrolla en rudimentos sexuales del mismo. Según la comparación de Weismann, la vida del protoplasma se puede representar en forma de una raíz que se alarga indefinidamente y de la cual salen de trecho en trecho brotecillos, individuos de las generaciones sucesivas, que constituyen no más que accesorios subalternos.

Quedaba por resolver la cuestión capital de por qué causas se infiere la variabilidad en la estructura molecular del protoplasma germinativo, y cómo se realiza por la acción de ellas la sucesión fija y ordenada que explique la evolución gradual desde lo inferior á lo superior, ó sea desde el protoplasma al mamífero. La primera de estas cuestiones la resuelve Weismann refiriéndola á la esencia y primitivo origen de la reproducción sexual, que de antiguo se hace derivar generalmente del proceso de conjugación de los protozoos y protofitos. En los organismos unicelulares, en cuyo cuerpo protoplasmático no se diferencian aún las células germinativas y las células orgánicas, las causas exteriores determinan las variaciones individuales y provocan las modificaciones, que, por más que sean adquiridas durante la vida del individuo, se transmiten por herencia á los descendientes. En la reproducción por segmentación, que es la predominante y sólo accidentalmente alterna con la conjugación, la substancia corporal del organismo del hijo y del de la madre subsiste en inmediata continuidad, á la manera de un retoño, al cual se transmiten directamente los caracteres de la planta. Se puede considerar, por lo tanto, la variabilidad individual hereditaria de los organismos unicelulares como la causa de las modificaciones de las células germinativas y de la variabilidad individual que de ellas es consecuencia en los metazoos y metafitos, ó lo que es lo mismo, estas modificaciones germinativas provienen de los procesos vital y reproductivo de los unicelulares, que por intermedio de colonias celulares homogéneas dan origen á formas representativas de tran-

sición, de las que proceden los animales y plantas multicelulares. Los individuos, procedentes unos de otros por segmentación, se mantuvieron unidos, en ventaja de su conservación, formándose primero pequeñas colonias de células homogéneas, que á título de elementos indiferentes atendían todos por igual á las funciones de nutrición y de reproducción. Más tarde se diferenciaron las células de la colonia en dos sentidos: tomando unas á su cargo la nutrición en su más amplia extensión, se convirtieron en células orgánicas, y encargáronse las otras exclusivamente de la reproducción con el carácter de células germinativas. Esta modificación útil á la conservación de la especie debía tener su causa en una variación germinal y estar preparada por un cambio en la estructura molecular del plasma germinativo. «Si en este estado, dice Weismann, la colonia, por una causa externa cualquiera, fructifica mejor y las formas moleculares contenidas potencialmente en sus células germinales, en vez de repartirse como hasta aquí por igual, al desarrollarse la colonia, entre todas las partes, lo hacen desigualmente, este hecho, que puede ocurrir por razón de la variabilidad existente, siempre daría por resultado que las células de la colonia adulta se desarrollarían desigualmente.» Una vez comenzado el proceso de diferenciación, para el cual nuestro autor, en lugar de *evidenciar la causa necesaria interna* de la formación pudo presentar como causa única de conservación el principio regulador de la selección, entra con él en acción la reproducción sexual, en la que intervienen los zoospermos y la ovicélula, que son células germinales diferenciadas, cuya conjugación da forma y determina en sus detalles de estructura molecular el plasma germinativo que se emplea en la producción del descendiente. La reproducción sexual es, por consiguiente, la que mantiene y acentúa la variabilidad individual adquirida por los unicelulares é infiere en la substancia germinativa el gran número de variaciones con que ejecuta su trabajo la selección, siempre que sean ventajosas y útiles. Según Weismann, la reproducción sexual ó dígena tiene la misión de mezclar las diferentes tendencias hereditarias y mediante esta mezcla *clasificar el material en diferencias individuales, mediante las cuales produce la selección nuevas especies.*

Si examinamos ahora la teoría de Weismann para juzgar de su verosimilitud intrínseca, encontraremos en ella dos puntos de vista

vulnerables, cuya defensa no podría hacerse con probabilidades de éxito. En primer término se niega casi en absoluto toda influencia á la vida del individuo en el origen de las modificaciones; el organismo, por sí propio, excepción hecha de los unicelulares, aparece en el proceso evolutivo, más que como un factor insignificante, como un apéndice pegado á la célula germinativa, del cual hace la naturaleza un juego sin utilidad ni objeto. En cambio la célula germinativa es, según la frase de Spitzer aceptada por Weismann, la forma verdaderamente creadora en el mundo orgánico, y la reproducción sexual el verdadero creador que combina la constitución molecular de las células germinativas en innumerables y siempre nuevas combinaciones y procura al proceso de selección la posibilidad de su eficacia.

En la realidad los términos del asunto, en cuanto nos enseña la observación y la experiencia, son precisamente todo lo contrario. Los individuos son los objetos reales de la naturaleza viviente, y en ellos y por ellos se realizan todas las manifestaciones orgánicas. Ellos son además los portadores del plasma germinativo, que no puede ser concebido sino como parte diferencial de todo el organismo y en dependencia con la vida del mismo. Todo lo que sobre él obra para constituirlo y modificarlo, ejerce necesariamente una influencia sobre el órgano que aloja el material asimilativo y formativo del plasma germinal. Y que así es no pudo ocultarse á Weismann, y hubo de reconocerlo al hacer una concesión que le hace incurrir en pecado de inconsecuencia, ya que no sea una contradicción funesta para la teoría. «Tal vez, dice Weismann, pueda sufrir modificación la estructura molecular del plasma germinativo por virtud de influencias de un mismo género que obren durante muy largo tiempo (1), y no puede negarse la posibilidad de que influencias de larga duración, esto es, que persisten á través de generaciones enteras, como temperatura, modo de alimentación, etc., y pueden afectar á las células germinativas como á cualquier otra parte del organismo, provoquen cambios en la constitución del plasma

(1) A. Weismann: *Zur Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften. Biologisches Centralblatt*, 1866, tomo VI, número 2, página 38; además: *Ueber die Vererbung*, página 48.

germinal.» Por vía de atenuante de la anterior concesión dice más adelante: «Pero tales influencias no ocasionarian en ningún caso alteraciones individuales, sino que necesariamente modificarían de igual manera á todos los individuos de la misma especie que habitasen en un recinto determinado.» En este supuesto se reduce la posibilidad de explicar por la acción del cambio de condiciones exteriores la formación de variedades climatéricas y otras manifestaciones de la variación. Pero una vez concedida esta adaptación potencial, como podemos llamarla con E. Haeckel, respecto de modificaciones, cualesquiera que ellas sean, ocurridas como consecuencia de condiciones exteriores, no se comprende por qué razón no se le ha de conceder en el mismo sentido una influencia indirecta sobre la estructura del plasma germinativo en un gran número de casos en que el organismo reacciona más activamente por el mayor ó menor uso de los órganos, con tal que la adaptación funcional hubiese obrado permanentemente en una dirección determinada por tiempo bastante y á través de muchas generaciones. Entonces no quedarían excluidas de la herencia en los metazoos toda la multitud de caracteres adquiridos y podría darse por vencida una de las más grandes dificultades que fué motivo y objeto de la teoría de Weismann.

Si no existiera hoy por hoy hecho alguno positivo que nos diera prueba indiscutible de la herencia de los caracteres adquiridos, vendría á contrabalancear su falta una serie de fenómenos cuya explicación es imposible sin esa hipótesis. Precisamente respecto de las adaptaciones funcionales, como llama oportunamente Roux (1) á los caracteres adquiridos por el individuo en virtud del uso y del ejercicio, las consideraciones de este naturalista sobre la lucha de las partes en el organismo nos imponen con claridad convincente la necesidad de resolver la cuestión en sentido afirmativo. Si la acción de la adaptación funcional no fuese en absoluto transmisible por herencia, sería necesario que en el desarrollo de los órganos lo que la adaptación funcional hubiera hecho simultáneamente en pro de la utilidad en mil partes del organismo, lo fuesen adquiriendo de nuevo miles de generaciones mediante variaciones accidentales y

(1) G. Roux: *Der Kampf der Theile im Organismus*, Leipzig, 1881.

mediante la selección. En cambio, si se transmiten á los descendientes las modificaciones adquiridas y conservadas á través de varias generaciones, se hallará explicación á un gran número de adaptaciones útiles del organismo animal, por más que la adaptación sea en sí misma poco explicable.

Las adaptaciones funcionales, juntamente con la acción de la selección natural, son las nociones más útiles y trascendentales que en el terreno de los hechos puramente mecánicos nos ha dado á conocer la ciencia, y las que han sido objeto de explicación hasta donde la explicación es posible. Renunciando á utilizar sus ventajas, nos quedaríamos reducidos, como Nageli y Weismann, á los misteriosos fenómenos que se desenvuelven en la intimidad del idioplasma y de las células germinativas, fenómenos que en teoría podemos ciertamente imaginarnos como modificaciones mecánico-moleculares, pero cuya marcha nos es desconocida y cuya verdadera causa está envuelta para nosotros en la más completa obscuridad. Tales son en conjunto las teorías de Nageli y Weismann, y no valga decir, como lo hace el último, que para fundar su teoría ha tomado en consideración el valor de un simple hecho positivo. Aunque sea también un hecho que en la fecundación se mezclan las tendencias hereditarias que se hallaban latentes en la ovícula y de la mezcla resulta un nuevo organismo con un conjunto de caracteres individuales que hasta entonces no había existido, no se explica con esto lo misterioso del fenómeno de que se trata, como no se disipa la obscuridad que rodea á la tendencia al perfeccionamiento de Nageli por alegar en su defensa algunas circunstancias positivas de la evolución progresiva en el sentido del perfeccionamiento. En uno como en otro caso queda oculta la verdadera causa de los fenómenos moleculares, y la obscuridad que envuelve el principio interno de evolución de Nageli como «fuerza filética especial» queda sobradamente compensada con el enigma que deja por resolver Weismann cuando pretende explicar por las tendencias hereditarias adquiridas por la reproducción sexual, juntas con la acción de la selección natural, toda la evolución orgánica desde el amibo en escala ascendente hasta el genio de un Laplace, sin el auxilio de ningún otro principio. Este orden evolutivo inmanente en el plasma germinativo inicial no es otra cosa en su esencia

que una fuerza filética misteriosa, sobre cuya causa eficiente sólo nos dan remotos indicios, así los fenómenos oportunamente dirigidos de la mecánica molecular, como las tendencias hereditarias y evolutivas de Weismann. En las variaciones admitidas por este autor se podrá reconocer la condición ó el motivo de la conformación especial de la estructura del plasma germinativo y de los movimientos de los fenómenos moleculares á ella correspondientes, pero nunca la causa eficiente del fenómeno. Tales condiciones guardan con la verdadera causa igual relación que la influencia de las condiciones exteriores, que provocan y ocasionan modificaciones de los organismos, pero no son la causa eficiente de ellas. Weismann se engaña por consiguiente cuando en oposición con la hipótesis de Nageli de un principio completamente desconocido, cree poder derivar las transformaciones de los organismos de fuerzas y fenómenos *conocidos*. En realidad se coloca en el mismo terreno de Nageli, en cuanto á la suposición de un principio evolutivo interno impulsor, aunque no formule la hipótesis y pretenda poder salir de su empeño sin recurrir á ella. Si Nageli erige en hipótesis la disposición al perfeccionamiento, en la creencia seguramente de poderlo razonar mecánicamente, Weismann tiene que admitir por necesidad una disposición determinadamente dirigida y con oportunidad ordenada en el plasma germinativo inicial, y fijar en éste la causa determinante desconocida; á menos de que en el principio y en todas las innumerables fases de las evoluciones sucesivas quiera atribuir á la casualidad el papel de dar origen á las modificaciones útiles de la estructura molecular del plasma germinativo, con las cuales pueda hacer su trabajo la selección para dar existencia en el transcurso del tiempo á toda la masa de seres vivos en todas las gradaciones de su organización. En este caso se daría á la casualidad la significación de principio universal, idea tachada de inverosímil y que debe ser rechazada como imposible por toda concepción filosófica del universo.

Notoriamente Weismann ha ido demasiado lejos en su menosprecio hacia la influencia de las condiciones exteriores sobre la transformación de los organismos, y ha perdido la base para poder hacer avanzar nuestras nociones en los fenómenos de la transmutación. El progreso y desenvolvimiento de la teoría de la descen-